

Proyecto Fin de Carrera

Diseño y desarrollo de la domótica de una casa
bioclimática

Carlos Mora Martínez

Director: Laurent Mora

Ponente: Carlos Monné

EINA

Febrero 2014

Diseño y desarrollo de la domótica de una casa bioclimática. Resumen

La idea de este proyecto es la de llevar a cabo la domótica de la casa bioclimática Sumbiosi, para lo cual he ido cumpliendo una serie de pasos.

En primer lugar, tuve que comprender tanto los planos como los aparatos de la casa y entender las necesidades que tenía la misma. Una vez comprendido esto, pasé a estudiar el tipo de sensores que eran necesarios en la casa, con el fin de recuperar toda la información necesaria, y la ubicación que debían tener los mismos. Esta labor, la lleve a cabo conjuntamente con el siguiente paso, ver las relaciones de los diferentes elementos de la casa, desarrollando varios organigramas con todas ellas y con los diferentes modos de actuación que podían utilizar la casa (calor, frío, ventilación, humedad, electricidad, riego, seguridad, iluminación, confort de la casa...), estos dos procesos fueron realizados a la vez puesto que se iban retroalimentando, cuando hacia un organigrama, veía las necesidades que tenía la vivienda, por lo que en ese momento sabía el tipo de sensor que necesitaba y viceversa, cuando veía un sensor con más capacidades de las que necesitaba en ese momento, proyectaba el resto de los organigramas para ver si serían necesarias en un futuro y merecía la pena obtener un sensor más complejo o no.

Una vez conseguido todo esto, pasé a utilizar el programa ETS4, con el cual configure todos los dispositivos y sensores que habíamos instalado en la casa para controlar y monitorizar todos los datos en la pantalla del ordenador. Para ello, en primer lugar tuve que introducir todos los sensores, en este proceso conté con la ayuda del técnico instalador. Una vez que el programa detectaba el sensor, automáticamente aparecían todas las informaciones que se podían obtener provenientes del mismo, por lo que se podían empezar a crear las direcciones de grupo para organizarlos. En este proceso se iban intercalando las tareas, puesto que dependía de las fechas de recibo de los distintos pedidos y de la disponibilidad del técnico para instalarlo.

Una vez que se pudo visualizar todos los datos en el ordenador se pasó a instalar y configurar el programa Domovea, en el cual introduje toda la lógica de control que había diseñado previamente mediante los organigramas. Para la utilización del Domovea, también tuve que configurar los sensores exportando las bases de datos que había creado anteriormente con el programa ETS4.

El penúltimo paso fue configurar todos los aparatos y los escenarios en el Domovea, ordenándolos y simplificándolos de cara al usuario con el fin de que fuera un interfaz intuitivo y manejable para que una persona, que nunca haya trabajado con él, lo pueda utilizar. Se diseñaron y comprobaron el funcionamiento de los escenarios y de todos los sensores.

Por último y también relacionado con la domótica de la vivienda, se realizaron una serie de estudios energéticos con el fin de facilitar las decisiones a tomar en la parte domótica del Domovea, tanto con los datos obtenidos del Domovea (monitoring) como con las previsiones de consumo de la vivienda en los diferentes momentos del año con el fin de identificar los aspectos potenciales de la vivienda a reducir para optimizar al máximo el consumo energético de la vivienda Sumbiosi.

Índice

Agradecimientos	5
Introducción	5
Presentación general del proyecto Sumbiosi.....	5
¿Qué es Solar Decathlon Europe?	6
Situación inicial de la casa	6
Planteamiento del proyecto.....	7
Memoria	8
Elección de los sensores.....	8
Necesidades a cubrir con los sensores.....	8
Tipos de sensores elegidos.....	9
Ubicación de los sensores	11
Configuración en ETS4.....	11
Direcciones de grupo.....	12
Organigramas	13
Iluminación	14
Calefacción y refrigeración.....	15
MCP	17
Ventilación.....	17
Energía.....	18
Agua caliente sanitaria	19
Riego.....	20
Seguridad.....	21
Domovea	22
Modos de uso y estados de vida de la vivienda	22
Monitoring.....	25
Estudio energético	26
Etapa de trabajo y exposición	26
Etapa vivienda habitable	28
Conclusiones	30
Webgrafía	31
Anexos	32
Anexo I – Imágenes de la casa Sumbiosi	32
Anexo II – Descripción e imágenes Nilan y MCP	33

Anexo III - Zonas de la vivienda	37
Anexo IV – Explicación funcionamiento sensores.....	38
Anexo V – Mapa situación sensores e interruptores	43
Anexo VI – Programa ETS4	46
Anexo VII – Topología y direcciones de grupo	47
Anexo VIII – Creación de las direcciones de grupo	53
Anexo IX – Tiempos de actualización	55
Anexo X – Relación entre la topología y las addresses de groupe	56
Anexo XI – Organigramas	61
Anexo XII – Cálculos depósito	70
Anexo XIII – Domovea	71
Anexo XIV– Descomposición de los organigramas.....	80
Anexo XV– Explicación general funcionamiento de escenarios, prioridad y asociaciones. 82	
Anexo XVI – Creación de los escenarios.....	85
Anexo XVII - Tabla consumo aparatos domésticos	95
Anexo XVIII - Tablas de ponderación consumo aparatos domésticos	96
Anexo XIX – Monitoring	104
Anexo XX – Estudio horas de luz	106
Anexo XXI - Comparativa entre los resultados de la simulación y los resultados reales .	107
Anexo XXII - Temperatura media de la casa.....	108

Agradecimientos

En primer lugar, a Laurent Mora, mi tutor durante este proyecto, jefe del departamento de ingeniería civil y del equipo Sumbiosi por haberme permitido formar parte de este equipo de trabajo. A Jérôme Malvestio, ingeniero del departamento de Génie civil y segundo al mando de este proyecto, por toda la ayuda prestada en cuanto a las decisiones a tomar. A Martial Lerney, técnico instalador de todo lo que ha pasado por esta casa, desde los sensores hasta los sistemas de la resol y de la webbox y por supuesto a Erik Marquez, informático, encargado de la instalación del software de la casa (y de la creación de una red local para poder conectar todos los aparatos al ordenador) y con el tiempo amigo.

Gracias a todos ellos, ocupantes del equipo Sumbiosi por facilitar y hacer más llevadero estos cinco meses de trabajo durante mi experiencia Erasmus en Burdeos.

Introducción

Durante este periodo de realización del proyecto de final de carrera, llevado a cabo el primer cuatrimestre del año académico 2013-2014 y realizado de Erasmus a cargo del Grand école des Arts et Métiers de Bordeaux-Talence, he estado bajo la tutela de Laurent Mora, jefe del departamento de ingeniería civil de la IUT asociada a la universidad de Burdeos-1.

He trabajado en el proyecto Sumbiosi, destinado a diseñar y construir una casa bioclimática con el fin de presentarla al concurso solar Decathlon Europe, celebrado cada dos años. Mi lugar durante este tiempo ha estado dividido entre la propia vivienda donde estaba el ordenador en el que había que implantar la domótica y un pequeño despacho situado en la primera planta del departamento de ingeniería civil en el cual realizaba los cálculos energéticos.

A mi llegada, la casa ya estaba construida, quedando por delante principalmente la parte de la domótica que es el trabajo que se me ha encomendado., además de varios estudios energéticos afines a disminuir el consumo de la vivienda y programar así los diferentes modos de funcionamiento que tiene la vivienda a fin de disminuir este consumo.

Presentación general del proyecto Sumbiosi

El proyecto Sumbiosi nace con la idea de crear una casa bioclimática, ideada por estudiantes del grand école des Arts et Metiers de Bordeaux-Talence y con la colaboración del departamento de ingeniería civil de la universidad Bordeaux-1 y presentarla al concurso de Solar Decathlon Europe que se celebra cada dos años.

En septiembre de 2013, nos encontramos una casa bioclimática ya construida puesto que ya ha sido presentado al concurso de Solar Decathlon Europe que tuvo lugar en Madrid en el 2012, pero que debido al mal resultado obtenido, se han propuesto realizar cambios y volverla a presentar a la siguiente edición. Entre ellos se proponen desarrollar la domótica de la casa, de tal manera que un ordenador central pueda controlar todos los aparatos electrónicos que

hay en ella, pero dejando al mismo tiempo al usuario de la misma alterar esta programación activando lo que crea necesario en cada momento, volviendo a una situación de control cuando este finalice las acciones. El control que se desea realizar en la casa debe ser el propio de una casa inteligente, adelantándose en lo posible a los sucesos que van a ocurrir y reaccionando rápidamente a los sucesos los cuales no se puedan controlar inicialmente. Como ejemplos de lo anteriormente citado podemos poner el ventilar la casa si el ambiente está sobrecargado, activar o desactivar las luminarias en función de la visibilidad en el interior de la vivienda, no regar las plantas si se avecina una tormenta dentro de dos horas o situaciones de este estilo.

¿Qué es Solar Decathlon Europe?

Solar Decathlon Europe [1] es una competición universitaria internacional que impulsa la investigación en el desarrollo de viviendas eficientes. El objetivo de los equipos participantes es el diseño y construcción de casas que consuman la menor cantidad de recursos naturales, y produzcan un mínimo de residuos durante su ciclo de vida. Se hace especial hincapié en reducir el consumo de energía, y obtener toda la que sea necesaria a partir del sol.

Solar Decathlon Europe tiene su origen en la competición estadounidense US DOE Solar Decathlon. SD Europe nació tras la firma de un acuerdo bilateral entre los gobiernos de España y Estados Unidos, a raíz de la participación de la Universidad Politécnica de Madrid en anteriores ediciones celebradas en Washington DC. La primera competición de estas características fuera de EEUU, Solar Decathlon Europe 2010, tuvo lugar en Madrid en junio de ese año.

Un convenio similar ha dado lugar recientemente a la presentación de Solar Decathlon China. Así, la edición europea se celebra en los años pares y la norteamericana en los impares; desde su estreno en 2013, SD China tiene lugar con unos meses de diferencia respecto a US DOE Solar Decathlon. Las tres competiciones se apoyan en bases y objetivos comunes, pero se organizan independientemente y presentan características singulares en reglamentación y pruebas, adaptándose de esta forma a sus propias circunstancias y contexto.

Situación inicial de la casa

A mi llegada a la casa el 16 de septiembre de 2013, ésta disponía de un sistema de calefacción y ventilación con un aparato llamado Nilan [2], el cual se encargaba de calentar y refrigerar la casa y además de producir agua caliente sanitaria. También había otro aparato llamado MCP (Machine change phase) que funcionaba mediante tres placas de parafina, este aparato servía para refrigerar la casa durante los meses de verano, estaba dividido en 3 partes y se regeneraba por la noche cuando la temperatura descendía de los 23 grados.

En el tejado de la casa había cinco paneles fotovoltaicos encargados de producir la electricidad, los paneles no disponen de baterías, debido a que la normativa francesa es diferente de la española, y éstas no eran aconsejables por los precios de compra y venta de

energía que fijaba el gobierno francés, por lo tanto toda la energía que no se utiliza se tira a la red, mientras que por las noches se debe solicitar de la misma.

Respecto al agua caliente sanitaria, se dispone de un sistema con un acumulador, una bomba y un panel solar conectado para producir la misma. Las persianas están ya instaladas pero su activación debe hacerse mediante mandos inalámbricos y no automáticamente. De igual manera que las luminarias y la pantalla gigante que descendía del techo, las cuales se debían accionar mediante un interruptor.

En el anexo I se pueden observar imágenes de la vivienda.

Planteamiento del proyecto

El objetivo principal del proyecto es que un ordenador sea capaz de llevar el control de la vivienda. Para ello se necesita un programa que lea la información proveniente de los sensores (ETS4) y otro que sea capaz de tomar las decisiones (Domovea). Estas decisiones se tomarán en función de unos condicionantes, los cuales serán implantados mediante los escenarios. Los organigramas darán la visión global de un determinado tema (iluminación, ventilación...), éste quedará dividido en pequeños fragmentos, cada cual se ocupa de una parte específica del mismo, estos pequeños fragmentos son los escenarios.

La memoria se divide en cuatro partes, en la primera se explican los sensores que se utilizan en el proyecto, las características por las cuales se ha elegido, su función y su ubicación. En la segunda parte, se explicarán los organigramas que se han realizado y las funciones que cubre cada uno. La tercera parte está destinada al programa Domovea, allí se explican los modos de funcionamiento que existen en la vivienda y la relación entre los organigramas los escenarios y los modos de funcionamiento. Por último, está la parte del estudio energético de los modos de funcionamiento de la vivienda, gracias a la cual se permite simular con bastante garantías los consumos que tendrá la vivienda en sus diferentes etapas de vida y, además, permite tomar decisiones sobre los aparatos existentes, con el fin de remplazarlos por otros, eliminarlos o modificar sus actuales modos de empleo.

Memoria

La memoria de este proyecto está dividida en cuatro grandes partes

- Elección y configuración de los sensores
- Organigramas
- Programa domótica (Domovea)
- Estudio energéticos

Elección de los sensores

Antes de comenzar a explicar el proceso de selección de los sensores, es necesario aclarar que se va a trabajar con el protocolo de comunicaciones KNX [3] por lo que todos los captadores utilizados a lo largo de este proyecto son de la familia KNX.

Con este sistema conseguimos controlar diversas características de la casa y transmitir toda la información proveniente de los sensores a un ordenador. Para la gestión de la información recibida en el ordenador, se utiliza el programa ETS4 [4].

Necesidades a cubrir con los sensores

En primer lugar, se estudiaron las necesidades a cubrir con los captadores, el objetivo fundamental del proyecto era obtener la máxima comodidad posible, que la casa se adelantara a nuestras necesidades de confort. Este confort engloba principalmente las necesidades de ventilación, de iluminación, de climatización, de obtención de agua caliente y de energía que pueda tener una persona que utilice la casa Sumbiosi como lugar de trabajo o como vivienda. Además, al contar la casa con vegetación, también se ha diseñado el cuidado y mantenimiento de la misma.

Una vez se tuvo claro el objetivo, se pensó en todas aquellas cosas que deberían detectar los sensores para facilitar el control de la vivienda. Distinguiendo entre sensores interiores y exteriores.

En lo que se refiere a los interiores, se necesitarán sensores que indiquen la luminosidad para detectar las necesidades de iluminación, sensores que midan la temperatura para cubrir las necesidades de climatización, otros sensores que indiquen el porcentaje de humedad, la cantidad de partículas COV y la cantidad de CO₂ en el ambiente para conocer las necesidades de ventilación, también se instalarán sensores de movimiento en la casa para cubrir las necesidades de seguridad.

Mientras que respecto de los exteriores, para completar las decisiones que se puedan tomar en el interior de la vivienda con temas tales como permitir o no la ventilación natural o el subir las persianas para ahorrar en iluminación artificial, se necesitará contar en el exterior con sensores de luminosidad y de temperatura, mientras que para programar o no los riegos de las plantas del tejado, se deberá disponer de un histograma de lluvias para lo cual será necesario contar con un detector de lluvias.

Ahora que ya se ha solucionado el problema de saber qué se necesita, el siguiente paso es ver la ubicación más adecuada para los sensores viendo cuantos de cada tipo son necesarios.

Para llevar a cabo esta distribución, se observa que la vivienda puede quedar dividida en tres zonas, (tal y como se puede observar en el anexo III), al existir puertas interiores que las aíslen, dando lugar a diferencias significativas en las mediciones. Véase la sala de estar principal y la cocina que conformarían la denominada zona 1, el dormitorio que sería la zona 2 y el cuarto de baño que sería la zona 3. Además, también están las dos puertas de entrada de la casa que aunque en el plano estén en la zona 1, se les ha dado un trato diferente al resto de la zona.

Además de las necesidades anteriormente comentadas, se necesitará también un aparato que informe de la electricidad generada por las placas fotovoltaicas. Del mismo modo, para la utilización del circuito cerrado de agua caliente sanitaria se necesitarán sensores que indiquen la temperatura a lo largo del recorrido. Además de otro para controlar el nivel de llenado del depósito. Por último, también serán necesarios sensores que indiquen el estado de todas las puertas y ventanas de la casa con objeto de conocer en todo momento la posición de las mismas para poder controlar adecuadamente la climatización y la ventilación.

Tipos de sensores elegidos

Se ha dotado a todas las zonas con sensores para medir todas las características anteriormente comentadas, para lo cual se ha tenido que rastrear el mercado en busca de los sensores adecuados.

Los sensores elegidos se han seleccionado de la compañía “Schneider Electric” [5] que trabaja con el sistema KNX.

En la página web del fabricante [3] se puede encontrar toda la información acerca de las características técnicas de los sensores instalados en la vivienda y sobre sus principales funciones, las cuales se comentan brevemente a continuación.

Por una parte, en lo que respecta a los colocados en el exterior de la vivienda:

MTN663990: Estación meteorológica capaz de medir la temperatura, la luminosidad, la velocidad del viento y detecta la lluvia. Se obtiene una medida de la temperatura exterior (escenarios de ventilación, calefacción y refrigeración), la luminosidad exterior (escenarios de iluminación), detector de lluvia (escenario de riego). De esta manera con este sensor cubrimos todas las necesidades de datos del exterior de la casa.

Mientras que por otra, los situados en el interior de la misma:

MTN630919: Detector de presencia y luminosidad. Se han colocado tres de este tipo, uno en la entrada principal, uno en el cuarto de baño y otro en la habitación. Detectan la luminosidad (escenario iluminación) y la presencia (escenario seguridad).

ALB45153: detector de presencia colocado en el cuarto de estar, además también aporta el valor de la luminosidad de la habitación. Se ha colocado éste puesto que el radio de alcance era más grande que el modelo anterior.

MTN547119: Detector de incendios, colocado en la habitación dormitorio. Es un sistema el cual no se controla con el resto de la domótica de la casa puesto que es un sistema general de todo el recinto el cual se controla independientemente de la vivienda.

Nanosense E4000: capaz de medir la temperatura, la humedad, la cantidad de COV (compuestos orgánicos volátiles) y CO₂. Se han colocado en la habitación principal, en el cuarto de baño y en el dormitorio. Se integra en un solo aparato toda la información necesaria para los escenarios de ventilación y climatización.

Enocean Tryo2sys O2line[6]: Detector del estado de las puertas indica si están abiertas o cerradas, (escenarios de ventilación, calefacción y refrigeración). Escenarios de climatización y ventilación.

Además de estos sensores, también se han instalado otros elementos para controlar otros aspectos tales como la temperatura del agua almacenada, la potencia solar recibida o el volumen de agua de riego almacenado en el tanque.

Sistema Resol (DeltaSol® BX Plus) [7]

Sistema relacionado con la función de producción del agua caliente sanitaria, se ha determinado instalar este sistema para poder activar o detener la bomba, que hace circular el fluido a lo largo del circuito, según la situación, evitando de esta manera el desperdicio de energía

Sistema Sunny Webbox [8]

Se ha decidido dotar con este sistema a la casa para obtener una óptima monitorización de los paneles fotovoltaicos, este aparato recibe y acumula los valores de los paneles fotovoltaicos de tal manera que se puede acceder a toda la información de los mismos además de avisar de cualquier problema que pudiera surgir.

Cynergy 3 MS series [9], este aparato en un flotador que se introduce dentro del acumulador con el objeto de obtener el nivel de agua que hay en el mismo. Se han colocado dos, tanto en el acumulador de agua caliente proveniente del colector solar, como en el depósito de agua para el riego. Se ha determinado interesante su colocación para poder tener un cierto margen de maniobra a la hora de rellenar ambos depósitos.

Caudalímetro: El modelo Arcus-Eds IMPZ n°60201101 [10] es un aparato que se coloca tanto en la ducha como en el grifo del baño y de la cocina. El objeto de este aparato es tener controlado el gasto de agua realizado en la vivienda para de esta manera poder llevar un control de la misma.

Contador de energía: aparato capaz de medir tres consumos energéticos, se decidió asociarle la medida del consumo total de la vivienda, la medida del consumo específico de la Nilan (debido a su alto consumo y alto periodo de funcionamiento) y por último la producción de energía generada por los colectores fotovoltaicos.

Ubicación de los sensores

Exterior: estación meteorológica (tejado), sistema Resol, sistema sunny webbox (armario eléctrico), cynergy 3 MS (Deposito ACS, depósito riego y Nilan)

Cuarto principal: detector de presencia y luminosidad ALB45153, sensor Nanosense 4000, caudalímetro (grifo cocina) y sensores Enocean.

Cuarto de baño: detector de presencia y luminosidad MTN630919, Nanosense 4000, caudalímetro y sensores Enocean.

Habitación: detector de presencia y luminosidad MTN630919, Nanosense 4000, sensores Enocean, detector de incendios MTN547119.

En el anexo V, se adjunta una imagen donde se puede observar la distribución final de los sensores en la vivienda, además de la situación inicial de las luminarias y los interruptores.

Configuración en ETS4

La primera tarea que se ha realizado con el ETS4 [4] es la de reconocer cada uno de los sensores (topología) y ordenarlos por familias (direcciones de grupo). En el anexo VI se puede ver una breve explicación del uso del programa ETS4 para realizar las tareas que se han realizado, mientras que en el anexo VII podemos observar los resultados de este proceso.

Tal y como se acaba de comentar, el KNX identifica los datos provenientes de cada sensor y le asigna un número a cada uno, por ejemplo, el sensor de la estación meteorológica se identifica como el número 1.1.7 y tiene cuatro variables, a saber: luminosidad, lluvia, velocidad del viento y temperatura. La luminosidad se obtiene un valor físico de longitud dos bytes, al igual que la temperatura y la velocidad del viento, mientras que de la lluvia se obtiene un valor verdadero o falso que ocupa un byte y que nos indica si llueve o no. Entonces, se clasifica a cada una según la utilidad que vayan a tener para la casa, de este modo el dato proveniente de la estación meteorológica y referente a la temperatura quedará encuadrado en la familia “medidas” en el sub-apartado temperatura. En el anexo VIII se puede observar esta clasificación.

Hay que diferenciar dentro del programa KNX entre la asociación directa que hace el programa cuando detecta el sensor (topología) y le asigna automáticamente un número, y la asignación manual que se ha realizado para agrupar en familias los datos obtenidos de cada uno de estos sensores (direcciones de grupo)

Se han modificado los tiempos de comunicación de todos los sensores con un doble objetivo: conseguir actuar en el menor tiempo posible y evitar la saturación del bus, para lo cual se ha decidido dotar a cada uno de los sensores de un rango de importancia, así pues y dependiendo de su utilización los hay que se actualizan al minuto hasta otros que se actualizan a la hora o incluso solamente una vez al día. Se pueden observar los tiempos de actualización en el anexo IX

Para realizar esta clasificación se han seguido los siguientes criterios: los aparatos los cuales aparecían en multitud de escenario como bien pueden ser las luminarias del cuarto principal, o bien, los cuales eran de mayor importancia, como pueden ser los captadores Enocean que hacen evitar un gran derroche de energía, se actualizarán con mayor frecuencia que otros aparatos como la MCP, la cual solo se utiliza en verano y sus servomotores funcionan a intervalos de una hora cada uno.

Así pues distinguimos entre dos grupos, los de los periodos de actualización pequeña (intervalos menores o iguales a 15) y los que tienen un tiempo de actualización mayor.

Dentro de los del tiempo de actualización pequeña, se han incluido todas las luces interiores de la vivienda, dentro de las cuales se les ha dado mayor importancia a las del salón puesto que es donde se desarrolla la actividad principal. Por otra parte, dentro de este grupo también se ha incluido a todos los captadores de humedad, COV y CO2, por el tema de la seguridad, además de los termómetros de la vivienda los cuales son importantes para todos los escenarios de climatización.

Los que se actualizan con una menor frecuencia son los aparatos de ventilación automática, puesto que al activarse prácticamente solo mediante escenarios siempre queda registrado en qué estado está, además también se han incluido los servomotores de la MCP, como ya se ha comentado anteriormente, las lecturas energéticas del consumo, la pantalla gigante del salón, y la producción de la casa, y las luminarias exteriores puesto que su utilización es bastante más escasa que la interiores.

Direcciones de grupo

Como se ha comentado anteriormente, las direcciones de grupo son una pieza fundamental en la relación entre el programa Domovea y el programa ETS4, estos es debido a que para cargar en el programa datos del ETS4 para asignarlos a los correspondientes aparatos que queremos controlar en Domovea, solo lo podemos hacer con esta dirección.

Por lo tanto, cada una de ellas agrupa la información necesaria de todos los captadores que hay instalados en el ETS4 que es necesaria para que funcione un aparato en Domovea. La relación es sencilla:

UNA dirección de grupo = UN aparato en Domovea

Para organizar las direcciones de grupo, estas se han dividido en 5 partes diferentes:

- Aparatos de la Nilan
- Iluminación
- Ventilación
- Persianas y aberturas motorizadas
- Medidas

En el anexo X se puede la distribución final de las direcciones de grupo

Es necesario recalcar el papel de los accionadores (entradas 1.1.25 y 1.1.26), todos los aparatos electrónicos de la vivienda están conectados en dos armarios eléctricos, uno para los aparatos de la parte este de la casa y otros para los de la oeste, con el objeto de reducir lo máximo posible la longitud del cableado de la vivienda. Es por ello que todas las direcciones de grupo están asociadas a una de estas dos entradas (dependiendo de su situación en la casa) para que sea posible producir su activación

Las persianas sin embargo, al funcionar con una tensión diferente, estarán referidas a las entradas 1.1.28 y 1.1.30

Organigramas

El organigrama es la herramienta empleada para relacionar las posibles situaciones que tengan lugar en la vivienda, con la respuesta que se genere automáticamente a cada una de ellas.

Se han elaborado varios, cada uno centrado en un aspecto concreto de la vivienda (como la iluminación, la ventilación...) con el fin de incidir en los detalles propios de cada uno, para finalmente enlazar todas aquellas que tuvieran relación. Los diferentes organigramas que se han creado han sido: Iluminación, Calefacción y refrigeración, ventilación, energía, riego, seguridad y agua caliente sanitaria.

Para la implantación en el programa se han cogido los organigramas aquí descritos, los cuales se han subdividido por partes, asociando cada una de estas parte al modo o modos de funcionamiento (dentro del programa Domovea) a los que hacía referencia.

A continuación se muestra una explicación de cada organigrama realizado comentando los porqués de cada una de las decisiones, más tarde estos organigramas se fragmentaran, utilizando para cada uno de los modos desarrollados la parte o partes que se adecuan al mismo.

A modo de resumen, y con el objeto de mejorar la comprensión de esta parte, quizás un poco más compleja, se explica, a continuación la relación entre los organigramas su visión final en el programa Domovea.

Los seis organigramas existentes describen una primera toma de contacto con las necesidades existentes en la casa y los medios propuestos para satisfacerlas, cada uno de ellos se encarga de una faceta distinta de la casa, describiendo las diferentes formas de actuación para cada una de las situaciones que se puedan dar.

Por otra parte, el programa Domovea trabaja con escenarios, un escenario es la respuesta o combinación de respuestas que se dan a una situación concreta, cada uno de los cuales trata una situación particular del organigrama, dicho de otra manera, un organigrama se descompone en varios escenarios, cada uno de los cuales se ocupa de una ramificación diferente del organigrama.

El programa Domovea agrupa los escenarios en modos de actuación (los cuales están comentados y explicados en el apartado de Domovea configuración), puesto que el funcionamiento de la casa se regula por estos modos de funcionamiento, al dejar programada

la casa, esta permanece en uno de los modos que posee, realizando automáticamente los diversos escenarios que este modo tenga asociados.

Cabe destacar que un mismo escenario puede estar asociado a varios modos de funcionamiento de la vivienda, por lo que en este caso, su comportamiento se repetiría en varios modos.

Como ejemplo de aplicación de lo anteriormente comentado:

Un escenario podría tener como elemento desencadenante: que la luminosidad interior fuera menor que 200 lúmenes, por lo que el resto del escenario se encargaría de encender las luminarias del cuarto principal de la vivienda. Esto sería el escenario propuesto, el cual estaría ubicado en el modo de funcionamiento “trabajar” dentro de los diferentes modos y haría referencia a una rama del organigrama de iluminación.

Con el objeto de facilitar la comprensión del paso intermedio entre la creación de los organigramas (en este punto explicado) y su implementación en los diferentes modos de funcionamiento en el programa Domovea (siguiente punto de la memoria) se puede observar en el anexo XII, la fragmentación de cada uno de los organigramas descritos a continuación. Con el objetivo de asociar cada fragmento del organigrama a uno o varios modos de funcionamiento de la vivienda.

Iluminación

(ver anexo XI, apartado 1)

Los sensores que se han empleado para esta parte del organigrama han sido los detectores de luminosidad interiores y exteriores.

Al tratar con este escenario el objetivo principal estaba claro, comparar el valor de la luminosidad exterior con un valor fijo ,200 lúmenes. El cual se ha considerado adecuado puesto que siendo el valor objetivo a conseguir en el interior de la casa, se puede utilizar también para determinar si es de noche o de día, relacionando todo a la misma entrada en el programa y simplificando su programación. Por lo tanto, si se superaba este valor debían subirse automáticamente las persianas y que descendieran cuando el valor se volviera inferior a este límite. Siempre con el objetivo de tener la casa bien iluminada y no desperdiciar energía.

Para realizar este organigrama se ha decidido diferenciar entre si hay gente en la vivienda o si no la hay, puesto que en caso de no haberla, se apagaran todas las luces y se descenderán las persianas.

En el caso de recibir una respuesta afirmativa la pregunta de si hay gente en la casa, se diferencia entre la iluminación interior y la iluminación exterior. En lo referente a la interior, se ha decidido dividirla por habitaciones ya que cada una va a tener unas necesidades de iluminación diferentes.

En la habitación principal (cocina incluida) se ha decidido que las persianas dependan única y exclusivamente de la iluminación exterior, si ésta es mayor de 200 lúmenes se subirán las persianas y si ésta es menor, descenderán. La decisión del número de lúmenes adecuados para

el interior en los diferentes modos de trabajo se ha obtenido consultando varias páginas especializadas [11],[12],[13] . Se ha mencionado también la frecuencia con la cual se realizan reuniones en esta sala principal de la casa, por lo cual se ha diseñado un modo de operación para este tipo de eventos, que consiste en subir el nivel mínimo de luminosidad que debe haber en la casa con objeto de que ésta esté mejor iluminada, además de conectar con el escenario de ventilación puesto que al haber más gente las condiciones serán especiales. También se ha dotado de un modo de actuación para cuando se active el proyector y la pantalla gigante que posee la casa, descendiendo las persianas y apagando las luces interiores, si éstas están encendidas, para una mejor visión de la misma. En el cuarto de baño y en el dormitorio, puesto que en la primera etapa de la vivienda su presencia va a ser casi testimonial, se ha decidido asociar el sensor de movimiento al encendido de las luces.

Calefacción y refrigeración

(ver anexo XI apartado 2)

Para esta parte se emplean los detectores de temperatura tanto interiores como exteriores, los interiores tienen la función de informar sobre el estado interior de la casa y las necesidades de calor o de frío mientras que los exteriores tienen la función de informar sobre la posibilidad o no de activar la ventilación natural.

Antes de meternos en profundidad con la explicación de este organigrama, cabe señalar que se han barajado dos opciones para llevarlo a cabo. Por una parte estaba la opción de dividir la casa en las tres partes señaladas en el anexo III, actuando de manera independiente, con lo cual si en cualquiera de las tres saltaba se estaba fuera de la temperatura de confort o si en alguna de ellas la concentración de CO₂, COV... era más alta de lo normal, activar el procedimiento adecuado para subsanarlo. Por otra parte estaba la posibilidad de conformar la vivienda sobre una sola zona y realizar una ponderación sobre las medidas obtenidas por los captadores, asignándoles a cada uno un peso (importancia) la cual fuera proporcional a la superficie que miden, de este modo se evitarían informaciones contradictorias si dos captadores indicaban cosas diferentes como se podía llegar a producir en el otro caso.

Finalmente se decidió establecer el segundo sistema, para todos los modos de la casa puesto que es mucho más simple de programar y evita las posibles contradicciones generadas en el otro. Con la única excepción del modo reunión, durante este modo se ha decidido que habría un mayor número de personas que de costumbre por lo que las necesidades de ventilación serían mayores, además todas ellas se concentrarían en una única habitación (la principal) por lo que si se utiliza el método establecido para el resto de los modos, puede darse que la habitación de la reunión no cumpla las condiciones establecidas pero que no se active el protocolo de ventilación o tarde más tiempo en activarse debido a que los datos del sensor situado en esta habitación deben mediar con los datos obtenidos de los otros dos sensores, los cuales al no alterarse su funcionamiento normal, mostraran valores bajos. Por lo cual se ha decidido que para el modo reunión la casa se divida en las tres zonas anteriormente comentadas y que se active el protocolo de ventilación dependiendo única y exclusivamente de los datos que envía el sensor de humedad, CO₂ y COV localizado en esta zona.

Una vez aclarado esto, se pasa a explicar el escenario:

El rango de temperaturas que se ha establecido como óptimo en el interior de la casa es entre 19 y 25 grados centígrados, empleando las correcciones oportunas mediante calefacción o refrigeración si se detectan valores de temperatura interior fuera de este margen.

Para calentar la casa, el orden de los aparatos a utilizar, en función de la energía consumida, es el siguiente: en primero lugar y siempre que sea posible, la ventilación natural, en segundo lugar la MCP, y en tercer lugar, la maquinaria Nilan.

En el caso de necesidades de refrigeración, en primer lugar y dentro de su rango de posibilidad de actuación, la primera opción siempre será la ventilación natural y cuando esta opción no sea posible se activará la maquinaria de la Nilan. Recordamos que en este caso no será posible utilizar el aparato MCP puesto que este solo puede emplearse para producir calor y no para producir frío.

Para su creación, el escenario se ha dividido según los tres rangos de temperatura posibles para cumplir las necesidades establecidas: temperatura menor de 19 grados, temperatura entre 19 y 25 grados, temperatura mayor de 25 grados.

Si la temperatura interior se encuentra en este primer bloque, se deberá activar el sistema de calentamiento de la vivienda, conforme a lo mencionado anteriormente, el camino prioritario es la ventilación natural, que se activará si la temperatura exterior es superior a la temperatura interior (se ha implementado un delta de 2 grados, el fin de la implementación de este delta es evitar que si las temperaturas interior y exterior son iguales y, además, se provoca corriente, la sensación de confort va en sentido contrario al deseado) para lo cual se abrirán las ventanas OF1 hasta OF6. Si este modo de actuación no es posible, se deberá activar el calentamiento mediante la Nilan, para lo cual se deberá verificar con anterioridad que todas las puertas y ventanas exteriores están cerradas con objeto de no desperdiciar energía. Si esto no es así, se emitirá un aviso en la pantalla del ordenador indicando que ventana o ventanas están mal cerradas, en el momento que este aviso desaparezca, se reactivará la orden de encender el aparato Nilan.

Si la temperatura interior está en el segundo bloque (entre 19 y 25 grados), no será necesario el accionamiento de la calefacción ni de la refrigeración, pero por otro lado se comprobará la temperatura exterior con el fin de permitir o no la utilización de la ventilación natural en el escenario de ventilación.

Por último, si la temperatura interior es mayor de 25 grados, se deberá activar la refrigeración del edificio, la primera opción, como se ha comentado anteriormente, será la ventilación natural (la cual será posible si la temperatura es menor que la interior menos el delta siempre que esta última sea como máximo de 25 grados), en este caso se dará la orden de abrir las ventanas OF1 a OF6. Si esto no es posible, se activará el MCP, para lo cual se tienen que dar dos condiciones, en primer lugar que estén todas las ventanas y puertas exteriores de la vivienda cerradas, para verificarlo se pondrá en práctica el mismo procedimiento anteriormente comentado, en segundo lugar también debe darse la condición de que la MCP esté lista para utilizarse, para lo cual se ha creado un escenario separado que tiene como objetivo indicar si esto es o no posible. Por último, si ninguno de los dos casos anteriores se

puede darse activando la Nilan activando el mismo procedimiento que se ha comentado con anterioridad.

El cálculo de la temperatura media, la cual se toma como referencia para este escenario, se facilita en el anexo XXII

MCP

(ver anexo XI, apartado 3)

Se ha creado un escenario para el material de cambio de fase (MCP), lo que se pretende conseguir con el mismo es una señal que indique si es o no posible su utilización.

Se recuerda que al principio de la memoria, en el apartado de situación inicial de la casa, se da una breve explicación del funcionamiento de este aparato que facilitara la comprensión de este escenario.

Para que la MCP se pueda utilizar necesitamos que las tres placas de parafina estén solidificadas, esto se consigue cuando las mismas están a una temperatura inferior a 22°C durante al menos tres horas, esta información la obtuve de una reunión directa con la persona que diseñó el mecanismo del cual está dotado la casa, un trabajador de la empresa NOVATEK.

Para la realización del escenario, la primera condición que debe cumplirse es que en el exterior se de una temperatura inferior a los 22°C, lo cual debido al emplazamiento en el cual nos encontramos es habitual todas las noches de verano. (Recordar que la MCP solo se puede utilizar para refrigeración, por lo cual su principal funcionamiento será en verano).

Si se cumple esta condición, se abrirán las válvulas exteriores para que pueda entrar el aire desde el exterior. En este punto, con los captadores de temperatura de los que disponemos, informaran sobre la temperatura de la parafina en cada uno de los tres cajones, si se da el caso en cualquiera de los tres cajones que la temperatura está a una temperatura superior a 22°C, se abrirá la válvula exterior y se activará el ventilador, este ventilador forzará a entrar en cada uno de los tres cajones el aire exterior a una velocidad óptima para que las placas se solidifiquen en tres horas. Por lo que nada más abrir estas válvulas exteriores se activará un temporizador de tres horas, el cual a su finalización indicará que las placas ya están solidificadas y que ya se puede utilizar la MCP para refrigerar la vivienda.

Recordar igualmente que la parafina, en su proceso de actuación para refrigerar la casa, aumenta su temperatura, puesto que absorbe el calor de la casa cediéndole a ella su frío, de ahí la necesidad de refrigerarla por las noches.

Ventilación

(ver anexo XI, apartado 4)

En lo que respecta a este apartado, se valoran las posibilidades y necesidades de ventilación en función de los datos obtenidos en cada momento por los sensores de humedad (relativa), CO₂ y COV.

En principio este escenario iba a realizarse por separado como los demás, pero viendo que estaba muy relacionado con el escenario de climatización y con objeto de no crear dos escenarios en los cuales una parte de las decisiones iban a estar repetidas siendo que finalmente iban a trabajar juntos, se decidió crear uno solo para los dos.

Pese a ello se ha considerado importante explicarlos por separado para poder profundizar en los puntos característicos de cada uno.

Dentro de los tres rango de temperatura en los que se divide este escenario, solamente se va a comentar el caso donde la franja de temperaturas este entre 19°C y 25°C, puesto que en los otros dos casos, debido a que la temperatura de la casa no es la idónea, se estará obligado a que exista una ventilación, bien sea natural o forzada, por lo que se renovaran las partículas del ambiente y se purificara el aire.

Dentro este rango de temperaturas, será necesaria la ventilación siempre y cuando se den los siguientes casos: el nivel de CO₂ es mayor del apropiado 700 ppm, el número de partículas COV es mayor del máximo número permitido 1000 ppm o el valor de la humedad es demasiado elevada, considerando el tope para una vivienda un 75 %. [19]

Cuando se de alguna de las condiciones anteriores se activa la señal de ventilación necesaria, en ese momento lo primero que se comprueba es si es posible la ventilación natural, para la cual, la temperatura exterior debe estar en un rango de temperaturas entre 19°C y 25°C además de cumplirse la condición de que no esté lloviendo puesto que esto elevaría el porcentaje de humedad en el interior de la casa y si la ventilación se está dando por este motivo, sería contraproducente. Se utiliza la lluvia puesto que la casa no dispone de sensor de humedad exterior, con el cual comparar si es mayor o no que la interior y se presupone que cuando llueva esta será mayor del 75 %.

Al activar esta función se dará la orden de abrir todas las aberturas de ventilación automáticas de la vivienda (OF1 a OF6).

De no ser posible esta primera opción, se activará la ventilación mediante la Nilan, comprobando con anterioridad que todas las puertas y ventanas de la casa están cerradas con el fin de no malgastar energía. Además de las ventanas automáticas.

Energía

(anexo XI, apartado 5)

Este organigrama es muy simple, puesto que tan solo tiene que medir el consumo actual de la vivienda y la producción actual de los paneles fotovoltaicos, si la primera es mayor que la segunda, se deberá tomar la decisión de coger energía de la red, mientras que si es al revés, la energía producida restante se verterá a la misma.

Se tienen en cuenta todos los consumos energéticos de la vivienda y toda la potencia que se obtiene de las placas fotovoltaicas, determinando en que momentos se cede energía a la red y en qué momentos la energía obtenida de los panales no es suficiente y se debe realizar el proceso contrario.

Se han tomado los datos provenientes del aparato medidor de energía.

Agua caliente sanitaria

(ver anexo XI, apartado 6)

En este organigrama se utilizarán los datos provenientes de la Resol, los cuales se compararán y se decidirá si encender o no la bomba, además también se deberá tener en cuenta la temperatura del agua del acumulador, puesto que si ya es la óptima no se activará la bomba.

Como consideración extra, se deberá tener en cuenta que si durante unos días no se activa el consumo de agua caliente y el fluido permanece parado, si la temperatura del fluido es elevada, se deberá activar la bomba para que no ocurran problemas en las tuberías.

La temperatura óptima a obtener está en el rango 45 – 60º C, por lo que si la temperatura del acumulador alcanza los 60 grados se detendrá el funcionamiento de la bomba, reanudándose de nuevo si el sensor de la temperatura del colector alcanza los 95º C, consiguiendo de esta manera al tener el agua en circulación, evitar tener problemas de condensación en las tuberías que son muy perjudiciales para las mismas.

Se ha configurado una función que dependiendo de las dos lecturas de temperatura que se reciben se activa o no el funcionamiento de la bomba, siempre y cuando no esté ya el acumulador a la temperatura deseada, en este caso no se activaría la bomba para no desperdiciar energía.

Se ha definido un delta de 5 grados centígrados, para forzar a que para la activación de la bomba exista un mínimo salto de temperatura, evitando de esta manera el desperdicio de energía.

Como medida preventiva, para los periodos de vacaciones en los cuales el ACS estará un largo tiempo sin ser empleada y para evitar el deterioro de las tuberías, se ha determinado que si en algún momento el sensor del colector solar indica una temperatura de 95º C, se active la bomba con el fin de que el agua no quede estancada y se den temperaturas mayores de 100ºC las cuales estropearían las tuberías.

Además, se ha creado un segundo escenario también relacionado con el agua caliente, en este segundo escenario, se pretende controlar la producción de agua caliente del aparato Nilan, de tal manera que si el agua que hay en el acumulador no está lo suficientemente caliente (se ha considerado como agua caliente sanitaria la temperatura de 45º) que se active la producción de agua caliente de la Nilan. El proceso de producción de la misma es simple, emplea más potencia de la habitual para producir esta agua caliente y luego la almacena en su propio deposito hasta que esta es consumida.

Con objeto de no desperdiciar energía, se ha puesto en este escenario la condición de que la casa no se encuentre en el modo vacaciones, puesto que si esto es así esta agua tardaría en consumirse y se iría enfriando por lo que habrá que volverla a calentar derrochando energía.

Estos dos escenarios se muestran de manera conjunta en el anexo número XI, apartado 6, siendo el de la izquierda el primer escenario al que se le ha hecho referencia y a la derecha el segundo.

Riego

(ver anexo XI, apartado 7)

Para el escenario de riego se han utilizado los datos provenientes de la estación meteorológica (si llueve o no), un aparato para registrar la cantidad de agua que ha caído y también se han consultado las necesidades de agua de las plantas.

El modo de actuación es el siguiente: se programa un temporizador con el tiempo entre un riego y el siguiente, este contador se reinicia cada vez que, o bien llueve una cantidad adecuada, o bien se activa la función de riego. Cuando el temporizador está llegando al final de su cuenta (con un cierto margen) se envía una señal a la estación meteorológica para ver si va a llover próximamente, si la respuesta es afirmativa no se activa la función de riego mientras que si la respuesta es negativa sí. Para evitar que caiga una cantidad mínima de agua que evite que se rieguen las plantas se ha definido un valor mínimo de agua que deberá caer para dar por buena la “lluvia” y no activar la función.

Comentario sobre el escenario realizado inicialmente:

Vemos que el escenario se desencadena cuando se activa la función de necesidad de lluvia, la cual se activara al finalizar el temporizador. Una vez se recibe esta señal, se consulta a través de la web si va o no a llover. Si la respuesta es afirmativa, se espera sin activar la orden, hasta que llueva la cantidad suficiente o acabe el día, si se alcanza la cantidad suficiente antes de que acabe el día, se iniciara el temporizador y se volverá al principio del esquema, si una vez finalizado el día no se alcanza la cantidad suficiente, se regaran las plantas (solamente la cantidad de agua que difiera entre la cantidad adecuada de agua al día y lo que ha llovido ese día) ahorrando de esta manera agua.

Por otra parte si la respuesta es negativa, se verificara si hay agua suficiente en el depósito, sino es así se activara la alarma, reiniciando el temporizador al activar la orden de riego.

La cantidad de agua diaria estimada es de dos litros por metro cuadrado.[14]

Se ha diseñado un depósito para que almacene el agua de la lluvia con las siguientes dimensiones: 1600x700x350mm (392 litros). Los cálculos se pueden ver en el anexo XII

Este organigrama a diferencia de los demás se ha diseñado pero no ha podido llegar a implantarse antes de que terminara mi estancia puesto que aún no se había recibido el aparato para registrar el agua. A pesar de ello, está programado y solo falta añadir el aparato que mide la cantidad de agua caída.

Seguridad

(ver anexo XI, apartado 8)

Para controlar la seguridad en la casa se han instalado sensores de movimiento en el cuarto principal del tipo ALB45153, puesto que el resto de habitaciones ya contaban con uno (se ha escogido este tipo de sensor puesto que no era necesario controlar 360 grados ya que iba a estar fijado en una pared). El escenario de seguridad funciona de la siguiente manera:

Para los modos vacaciones y ausencia corta, el funcionamiento del escenario es sencillo, al detectar algún sensor EnOcean una puerta abierta, da al usuario 10 segundos para introducir la clave, si esta no se introduce automáticamente envía un mensaje al teléfono móvil del propietario y otro mensaje de alerta a la policía.

Durante el modo noche el funcionamiento es más complejo, puesto que al haber gente en la casa, también existe la opción de que la puerta se habrá desde dentro, por lo que al crear este escenario es necesario que el sistema tenga memoria a corto plazo, de modo que si detecta movimiento en el interior (en la misma zona que a posteriori se abre la puerta) en ese caso el sistema lo considerara un funcionamiento normal y no activara el sistema de alerta. Por otra parte, si sucede lo contrario, el sistema actuara de igual manera que en los modos de ausencia, dando 10 segundos para introducir la contraseña y sino activando el protocolo de alarma.

Por último, para el modo casa, se ha considerado no introducir ningún escenario de alerta, puesto que al haber continuamente individuos entrando y saliendo de la misma se ha considerado un incordio estar continuamente introduciendo la contraseña, se ha considerado además que al tratarse en el modo día en todo momento de buena visibilidad, si cualquier extraño intenta acceder en la vivienda, este será detectado.

Se ha solicitado disponer de cámaras en el exterior, pero de momento esta opción ha quedado exenta del escenario de seguridad al no tener la certeza de que fuera a ser posible contar con las mismas.

Domovea

Una vez instalados todos los sensores y configurados a través del programa ETS4 de KNX, se han exportado a la plataforma Domovea [15]. Este programa se divide en dos partes, por una parte la configuración del mismo, donde se realizan todas las asociaciones de los distintos captadores y accionadores desde el KNX al programa y donde se realizan los proyectos (pasando la información generada en la creación de los escenarios), y la otra que es el interfaz que utilizamos para usarlo, mucho más visual y manejable.

Se han creado los grupos y los subgrupos según previamente se definieron en el escenario de iluminación, al entender que es el más restrictivo y exigente de todos, junto con el de ventilación, pero que era más sencillo adaptar este último, dividiéndolo en tres zonas como se había previamente barajado que modificar el de iluminación entero. De esta forma tenemos una división entre exterior e interior y dentro del interior tenemos las tres zonas mencionadas anteriormente, véanse habitación principal, cuarto de baño y dormitorio.

Se ha incluido un anexo, numero XIII, donde se comenta todo lo que se ha trabajado relacionado con el programa Domovea, allí se puede ver una breve introducción sobre la distribución del mismo, sus funciones básicas y como se ha adaptado todo nuestro proyecto al programa, además de añadir imágenes para facilitar la comprensión sobre la distribución que se le ha dado.

Modos de uso y estados de vida de la vivienda

En primer lugar, el tiempo de preparación y exposición, es un periodo en el cual la casa se puede utilizar para las siguientes actividades: trabajar en la vivienda, celebrar una reunión o realizar una visita por la misma como tendrá lugar durante el concurso, mientras que durante el tiempo que no haya nadie en la vivienda diferenciaremos entre una ausencia corta o una ausencia larga. El motivo de diferenciar entre una ausencia corta y una ausencia larga es que se ha entendido que se podía producir un gran ahorro de energía ya que en este último se pueden detener por completo los sistemas de calefacción. Hasta una distancia prudente a la fecha de llegada.

Todas estas situaciones anteriores las podemos juntar en cuatro modos de operación: reunión, trabajo (en la cual se engloban también las visitas), ausencia corta y ausencia prolongada.

Mientras que en segundo lugar, el tiempo que la vivienda está habitada, se pueden dar las siguientes actividades: vida normal en la casa, noche, ausencia corta y ausencia larga.

Esta serie de modos que salen de las dos posibilidades de utilización de la vivienda se pueden agrupar debido a las similitudes halladas entre alguno de ellos. Por lo que finalmente se deben de diseñar los siguientes modos:

Modo trabajo (para la etapa de preparación y exposición)

Modo reunión (para la etapa de preparación y exposición)

Modo casa (para la etapa en la que la vivienda está habitada)

Modo noche (para la etapa en la que la vivienda está habitada)

Modo ausencia corta (para ambas posibilidades)

Modo ausencia larga o vacaciones (para ambas posibilidades)

A continuación se presentan los diversos modos de operación y las principales características de cada uno.

Específicos de la etapa en la cual la vivienda está en fase de preparación y exposición:

“Modo trabajar”

Se ha definido para los periodos en los cuales se esté trabajando en la vivienda, principalmente diseñado para cuando se trabaja configurando la domótica en el ordenador del cuarto de estar.

Modo “Reunión”

Este modo ha sido a petición del departamento, puesto que mientras la casa no esté terminada se celebran habitualmente reuniones (dos veces por semana), por lo que era necesario tener un modo para ello, además durante la exposición de la vivienda en el concurso, este será el modo de actuación puesto que al haber más afluencia de gente es necesario mayor ventilación e iluminación.

Al haber durante este modo mayor afluencia de personas a la vivienda, se harán más sensibles los sensores que activan la ventilación del habitáculo disminuyendo sus valores de activación, de igual manera se aumentaran las exigencias de luminosidad en el cuarto de estar de la casa. Consultando en tablas especializadas [11],[12],[13] se ha determinado que el nivel de luminosidad óptimo es de 350 lúmenes puesto que se ha identificado el comportamiento en este tipo de eventos con el funcionamiento cotidiano de una oficina.

Específicos de la etapa en la cual la vivienda está habitada:

Modo de funcionamiento “casa”

Se trata del modo de funcionamiento principal de la casa durante su etapa de vivienda habitada, el cual está preparado para un uso activo de la misma. Por lo que es el modo que tiene en cuenta todos los electrodomésticos, en otros ámbitos, es bastante similar al modo trabajo

Modo “Noche”

Se trata del modo de funcionamiento nocturno, se pasara a él cuándo el captador de luminosidad externo indique un valor menor de 200 lúmenes y se saldrá del (a modo “casa”) cuando vuelva a superar el valor, durante este intervalo de tiempo se optimizara el control del alumbrado exterior y se asociara la iluminación interior de la vivienda a un horario programable por los habitantes de la misma a partir de la cual se apagaran las luces y solo podrán encenderse de modo manual.

Comunes para ambas posibilidades:

Modo “Ausencia corta”

Con el objeto de ahorrar energía durante la ausencia de individuos en la casa y de aumentar la seguridad, se descenderán las persianas de toda la vivienda y se apagaran todas las luces de la misma. El funcionamiento de los demás elementos será el cotidiano.

Modo “Vacaciones”

Se activaran los mismos procedimientos que en el modo “ausencia corta” pero además se detendrán los elementos de climatización de la vivienda hasta un día antes del retorno de los propietarios a la misma con el fin de ahorrar energía y que la casa se vuelva a encontrar en las condiciones óptimas a su llegada. A excepción de los paneles fotovoltaicos puesto que durante estos días al no existir consumo en la vivienda toda la energía será vendida a la red y generará un beneficio. Además se crea una alarma para antes de abandonar la vivienda que el depósito de riego cubra unas necesidades mínimas durante este periodo.

Creación de los escenarios

Para la creación de los escenarios se ha seguido un procedimiento laborioso, el cual consistía en, que una vez creados todos los organigramas, estos se fragmentaban dependiendo de la parte del organigrama que fuera interesante para un modo de funcionamiento u otro, esto se ha hecho de esta manera puesto que el programa Domovea, trabaja por modos de funcionamiento, por lo cual, cuando el programa está en uno de sus modos de funcionamiento, este solo puede ejecutar los escenarios que existan en este modo. Por lo que, cuando se estuviera en el modo ausencia, no iba a interesar la parte del organigrama que hace referencia al levantar las persianas cuando haya una determinada luminosidad en el exterior, sino que será interesante que la vivienda permanezca cerrada.

En el anexo XIV, se puede observar cómo queda la fragmentación de los escenarios, mientras que en el anexo siguiente, el anexo XV, se puede ver los fragmentos que tiene cada modo.

Se ha entendido que esta es la parte del proyecto que más cuesta imaginarse si no se ve in situ, por lo que se ha remitido en su mayor parte a los anexos para que con la ayuda de las diferentes capturas de pantalla, el proceso de comprensión sea más fácil.

Se han creado los escenarios que se pueden ver en el anexo XVI (donde se detalla la creación de los mismos), para lo cual se han utilizado las herramientas de las que disponía el programa, tales como puertas lógicas, temporizadores, condicionales, bucles...

Monitoring

La última parte del proyecto ha consistido en monitorizar los valores de la energía empleada y producida en la vivienda, así como de los valores de las temperaturas acumuladas y del resto de captadores de la vivienda que mandaban su información a Domovea.

Con ello, se puede obtener un valor real del consumo de la vivienda, desglosando por una parte el consumo del aparato Nilan y por otra parte, el del resto de los aparatos.

De igual manera también ha sido posible realizar un histograma de los valores registrados.

Esto nos permite, verificar la exactitud del estudio de modos realizado referente al consumo para de esta manera poder realizar las correcciones necesarias para maximizar su precisión.

Pese a ello, el periodo de Monitoring realizado durante mi estancia es de los meses de Diciembre y enero, meses en los cuales ya habíamos instalado los tracking necesarios para controlar la función, durante este periodo, la casa estaba involucrada en un periodo de pruebas en lo que a la domótica se refiere, por lo que no es de extrañar que los resultados obtenidos disten un poco de las previsiones que dicta el estudio de modos realizado.

Para el estudio de los datos obtenidos se ha decidido que el programa acumule los datos cada hora, para de esta manera poder realizar los estudios con detalle sin riesgo de saturar el bus.

En primer lugar se realizó la recopilación de los datos de los elementos de medida de energía, como el contador de consumo de la Nilan, el contador de consumo de la vivienda y el contador de la energía producida por los paneles solares.

Para profundizar más sobre el tema, durante los últimos días de estancia, descargue la nueva versión del Domovea (la versión 3.2) para facilitar la labor de monitorizar los resultados, esta nueva versión además de las características de la anterior permitía almacenar los valores registrados de todos aquellos sensores que enviaran datos numéricos, como los nanosenses o los captadores de luminosidad.

El resultado de este breve periodo de medida de los resultados se puede ver en el anexo de monitoring el XIX, en el cual se pueden observar tanto imágenes de los gráficos realizados por el programa como tablas con la gestión de los datos obtenidos gracias al programa Domovea

Estudio energético

Estudio consumo energético de los modos de la vivienda

Con objeto de definir los aprovechar al máximo la energía producida por los colectores fotovoltaicos y adecuar los modos de funcionamiento de la vivienda para desperdiciar la menor energía posible, se ha realizado un estudio del consumo energético de la vivienda durante los diversos modos de funcionamiento.

Se ha realizado una simulación del consumo energético de la vivienda a lo largo de un mes tipo para poder realizar los cambios oportunos y mejorar el mismo. Para ello lo primero que se ha realizado es la lista con los consumos de todos los aparatos de la vivienda, la cual se puede consultar en el anexo XVI. A continuación, se han creado unas tablas donde se pondera el tiempo de utilización de cada aparato en los diferentes modos de funcionamiento de la vivienda. Esta ponderación se ha acordado en consenso con el resto del equipo. Se han predefinido los horarios de cada modo en los que sería un mes tipo (uno en verano y otro en invierno) para las dos etapas de la vida de la vivienda.

Cabe destacar que hay consumos de aparatos como la domótica o el riego de las plantas que son indiferentes del modo de operación en el que se actúa y se realizan todos los días.

Etapas de trabajo y exposición

Para la etapa de la vivienda en la cual la casa sirve como lugar de trabajo y para el modo exposición en el concurso, se ha realizado las siguientes hipótesis:

De lunes a viernes la jornada de trabajo en la casa será de 9:00 a 13:00 y de 14:00 a 17:00

Habrán dos reuniones semanales de dos horas de duración

Durante el resto del tiempo, incluidos los fines de semana, la vivienda permanecerá en modo ausencia corta con excepción de cuatro días al mes que permanecerá en modo vacaciones (siempre dos de ellos de fin de semana).

Tomando como ejemplo de cálculo el mes de enero de 2014, las horas resultantes de cada modo son las siguientes:

Modo	Horas Enero	Horas Junio
Trabajo	147	133
Reunión	16	16
Vacaciones	96	96
Ausencia corta	485	475

A continuación se añaden las tablas en las cuales se detalla la ponderación atribuida al empleo de cada aparato, desde 1 que sería que el aparato está en uso todo el tiempo que se ejecuta este modo, hasta 0 que significaría que el aparato no se emplea nunca cuando este modo está activado.

Para realizar el cálculo de la energía consumida por cada modo, se ha calculado el consumo en una hora de cada uno, multiplicando la potencia de cada elemento por el factor de ponderación del mismo que aparece en las tablas, resultando de esta manera:

Modo	Potencia de cada modo en invierno (W)	Potencia de cada modo en verano (W)
Trabajo	860,7	536,2
Reunión	935,4	648,7
Vacaciones	463,5	439
Ausencia corta	688	301

Multiplicando este consumo por el número de horas que se ejecuta el modo a lo largo del mes del estudio y sumando los diferentes modos, obtenemos la energía gastada al mes.

Que resulta ser según esta estimación de: 519665,3 Wh (invierno) y 266812,8 Wh (verano)

Si estudiamos los resultados de cada modo por separado, podemos observar que:

Modo	Consumo mensual en invierno (Wh)	Consumo mensual en verano (Wh)
Trabajo	126522,9	71314,6
Reunión	19966,4	10379,2
Vacaciones	44496	42144
Ausencia corta	333680	142975

A la vista de los resultados podemos observar que el 64,21 % del gasto de la vivienda viene del modo de ausencia corta (en invierno), y en verano (53,58) por lo que los ahorros energéticos que se lleven a cabo en este modo, tendrán resultados más significativos que en el resto de los modos.

Concretamente se puede observar que este gasto proviene del consumo de la climatización, por lo que ahorrando en este consumo, se podrá conseguir un ahorro energético considerable. Se ha decidido realizar un estudio para calcular las pérdidas que tiene la vivienda y calcular el ahorro que supondría tener la Nilan apagada durante la ausencia de individuos en la casa activándolo unas horas antes de su regreso para que la vivienda presente una situación de confort a la llegada de los mismos.

Medidas tomadas debidas al estudio:

La primera solución que se ha tomado es reducir la potencia de las bombillas exteriores, de 20 W a 10 W puesto que para que la casa sea visible, cumplen igualmente el objetivo. Ahorro mensual diciembre 8580 W (ya aplicado en el cálculo puesto que la ejecución fue instantánea)

El consumo diario debido al frigorífico se estimaba en 6000 Wh, por lo que se ha creído conveniente, eliminarlo de esta etapa de la vivienda al no ser estrictamente necesario. (ya aplicado, durante la estancia, se desenchufó el frigorífico)

Además, de reducir el uso de la Nilan para climatización en el modo de ausencia corta, se han hecho ensayos para apagarla durante un tiempo (en el cual pérdida dos o tres grados) y la energía utilizada más tarde en recuperarlos era inferior a esta que perdía.

Etapas vivienda habitable

Mientras que para la otra etapa de la vivienda, se han realizado las siguientes hipótesis:

El despertador en la vivienda suena a las 7:30, se ha establecido esta hora suponiendo que se trata de una familia de cuatro miembros en la cual todo los miembros entran en sus respectivos lugares de trabajo/escuelas a las 9:00 con lo que salen de casa a las 8:30 y vuelven a la misma a las 12:30 para volverse a ir por la tarde a la 1:30 y volver a las 5:30.

Por la noche y de acuerdo con el horario francés y europeo, los miembros de la familia estarán normalmente en casa a las 21:00 h

Tomando también como base de cálculo el mes de enero de 2014, las horas resultantes de cada modo son las siguientes:

Modo	Horas Enero	Horas Junio
Casa	75	163
Noche	378	260
Vacaciones	96	96
Ausencia corta	195	201

Observando la tabla del anexo XVII en la cual se muestran los pesos asignados a cada aparato, obtenemos los consumos estimados en cada modo de operación.

En esta etapa de la vivienda se ha procedido de igual manera que en la otra para realizar los cálculos energéticos del consumo de cada modo, obteniendo los siguientes resultados:

Modo	Potencia de cada modo en invierno (W)	Potencia de cada modo en verano (W)
Casa	1612,85	1132,1
Noche	1109,6	921
Vacaciones	470,5	350,5
Ausencia corta	682,5	463,5

Modo	Consumo mensual en invierno (Wh)	Consumo mensual en verano (Wh)
Casa	120963	184532,3
Noche	419428,8	239460
Vacaciones	45168	33648
Ausencia corta	133087,5	93163,5

Consumo total en un mes: 718648,05 Wh (invierno), 550803,8 Wh (verano)

Se observa un consumo mayor en los meses de invierno, fundamentalmente debido a la climatización de la vivienda, a pesar de ello, las diferencias no son tan grandes puesto que el

modo casa, que es el que más consume, tiene un número de horas de empleo mucha mayor en los meses de verano que en invierno.

Conclusiones del estudio en esta etapa de la vivienda:

Se ha decidido no equipar a la vivienda con un proyector, puesto que su consumo es muy elevado y su función puede ser reemplazada por una televisión de mayor tamaño. Esta decisión supondrá un ahorro de 13590 Wh al mes.

Además, se tomara la misma decisión que en la otra etapa de la vivienda: reducir la potencia de la iluminación exterior (ya efectuada)

El objeto de este estudio, más allá de poder tomar inmediatas decisiones sobre algún cambio puntual que se pueda llevar a cabo, es el de desglosar cada uno de los consumos que tiene la vivienda, puesto que así, se entiende, que si se conocen las principales fuentes de aumento de la factura eléctrica, se tendrá más cuidado a la hora de dejar encendidos los aparatos o utilizarlos más tiempo del debido.

Se ha contrastado el resultado del estudio con las medidas del consumo obtenidas a lo largo de los meses de diciembre y enero. Y aunque por motivos obvios solamente se ha podido comparar el periodo de invierno de la etapa de trabajo y exposición, los resultados de la simulación son muy similares a los reales. En el anexo XXI, se puede ver el resultado de este estudio.

Conclusiones

Cuando se comenzó el proyecto, se me impusieron tres objetivos los cuales debía conseguir, quedando íntimamente relacionado el éxito del proyecto al cumplimiento de los mismos. Estos objetivos eran:

- Definir, ubicar y configurar los sensores y aparatos necesarios para la completa monitorización de las necesidades de la vivienda.
- Realizar organigramas capaces de resolver todas las posibles situaciones e implantarlos en Domovea.
- Realizar estudios energéticos que mejoraran a eficiencia de la vivienda.

En lo referente a los sensores, tenía que descubrir las necesidades de información de la casa y cubrirlas para poder hacer de ella una casa inteligente que pudiera tomar las decisiones por sí misma. Se han detectado las necesidades de la vivienda, se han seleccionado, instalado y configurado, con el programa ETS4, los sensores necesarios de tal manera que se ha hecho posible cumplimentar todas las exigencias de los escenarios, necesarias para poder controlar las diversas situaciones cotidianas a través de los mismos.

Se han realizado los organigramas correspondientes, que han permitido configurar en el programa Domovea todos los escenarios necesarios para que la vivienda pudiera actuar sobre todas las situaciones cotidianas que se pudieran dar en la vivienda, haciendo más sencilla la vida de los habitantes.

Por último, se han llevado a cabo estudios energéticos con el fin de disminuir el consumo. Para ello se ha realizado el estudio de los modos de funcionamiento de la vivienda, lo que ha permitido realizar una simulación del consumo energético de la vivienda a lo largo del año y para las diferentes etapas de vida, con lo cual se consigue concienciar de cuáles son los principales motivos del aumento del gasto energético y poder actuar sobre ello.

Además, se ha monitorizado el consumo de los aparatos y creado bases de datos para registrar la evolución del consumo de los mismos con objeto de poder controlar en todo momento el consumo energético de la vivienda.

En general y a pesar de las dificultades que se han tenido durante el transcurso del proyecto, como los grandes retrasos en la recepción de material o problemas con el programa Domovea, considero que se han cumplido los tres objetivos que se me formularon al principio del mismo.

Además, la oportunidad de haber realizado este proyecto en un país extranjero (Francia), al cargo de un equipo de profesionales me ha permitido desarrollarme como persona a la par de dar mis primeros pasos como ingeniero.

Webgrafía

- [1] Solar decathon Europe, ¿qué es SDE? <http://www.sdeurope.org>
- [2] Nilan, descarga de información, <http://www.nilan.com/enter-wd.htm>
- [3] KNX, ¿qué es KNX?, <http://www.knx.org/>
- [4] EST4, información sobre el programa, <http://www.knx.org/es/productos-knx/ets4/ets4-for-newcomers/>
- [5] Scheinder, información sobre los distintos tipos de sensores, <http://www.schneider-electric.com/site/home/index.cfm/fr/>
- [6] EnOcean, productos y accesorios, <http://www.enocean.com/en/home/>
- [7] Resol, información sobre los productos
<http://www.resol.de/index/produktdetail/kategorie/1/id/90/sprache/en>
- [8] SMA, información sobre la sunny webbox <http://www.sma-france.com/>
- [9] Digikey, búsqueda del flotador <http://www.digikey.com/catalog/en/>
- [10] Arcus, información sobre el caudalímetro, http://www.arcus-eds.de/impuls_1.html
- [11] Association pour la santé au travail, information sur les besoins de éclairage au travail
<http://www.astf.lu/spip.php?rubrique87&lang=fr>
- [12] Ledbox, niveles adecuados de iluminación, <http://blog.ledbox.es/noticias-y-novedades/637>
- [13] Centre canadien de hygiene et securité au travail,
https://www.cchst.ca/oshanswers/ergonomics/lighting_survey.html
- [14] El riego, búsqueda de las necesidades diarias de agua, <http://info.elriego.com/>
- [15] Hager, información sobre el logiciél Domovea, <http://www.hager.fr>
- [16] <http://reparatumismo.mforos.com/1734235/10256219-consumo-frigorifico/>
- [17] Thierry Bodin, Calendario solar de Burdeos.
<http://www.ephemeride.com/calendrier/solaire/19/?jsessionid=4A713E083BDA2A94FE30217D663EC062?act=CHGVILLE>
- [18] Información sobre las temperaturas medias de Burdeos
http://bordeaux.europeancityguide.com/index_es.htm
- [19] Consulta sobre las máximas ppm posibles de CO₂ y COV en un lugar cerrado
http://www.intersindical.es/boletin/laintersindical_saludlaboral_02/archivos/edificios_saludables_2parte.pdf
- [20] Universidad de Córdoba, webgrafía . <http://www.uco.es/>

Anexos

Anexo I – Imágenes de la casa Sumbiosi



De arriba a abajo :

Exterior de la vivienda

Panorámica cuarto estar /habitacion

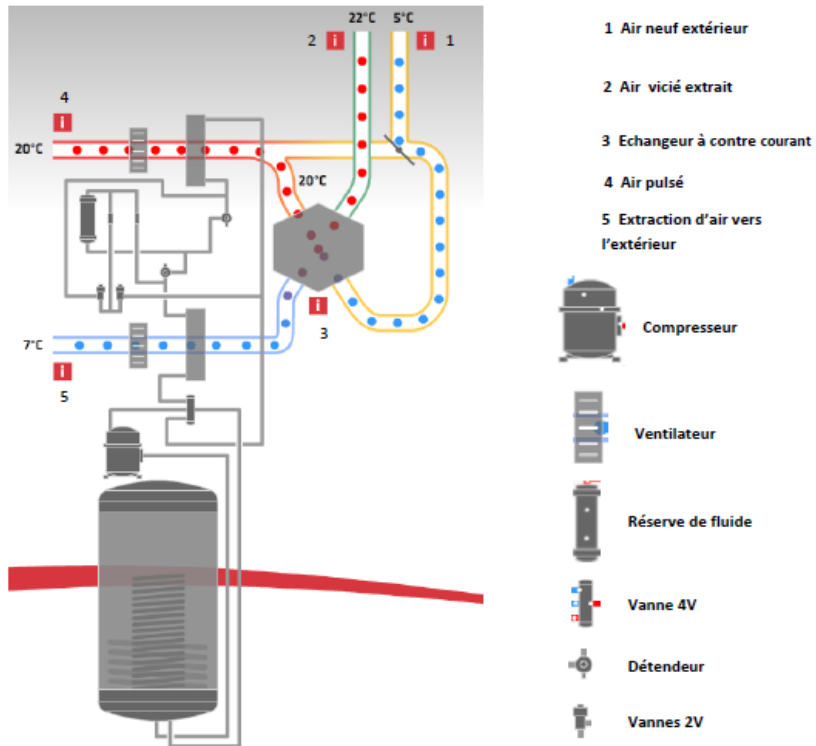
Cuarto de baño/salon

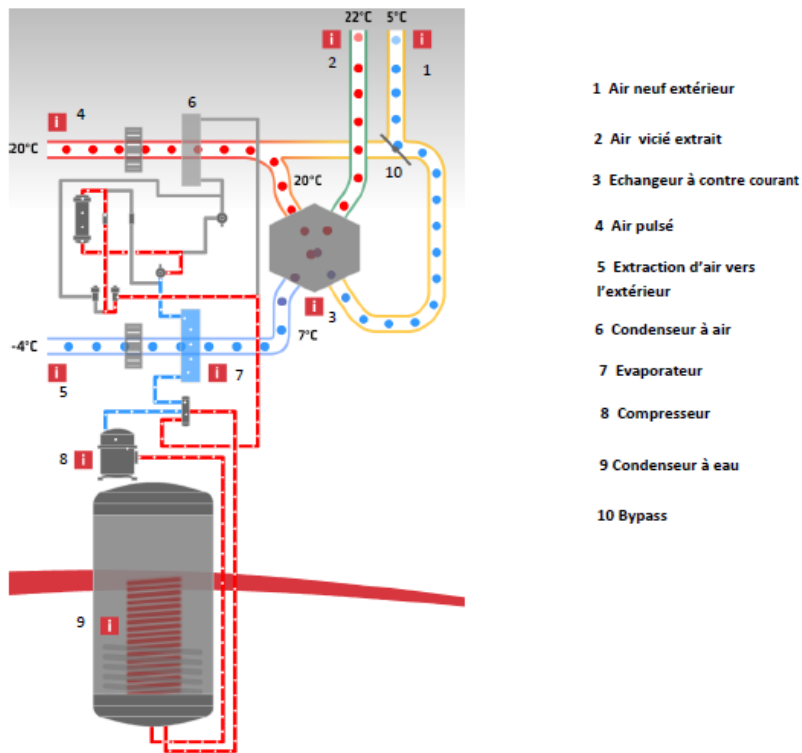
Salon

Anexo II – Descripción e imágenes Nilan y MCP

Apartado 1 – Nilan

En primer lugar su funcionamiento recuperando calor pasivo y en segundo lugar se puede observar su funcionamiento cuando produce ACS



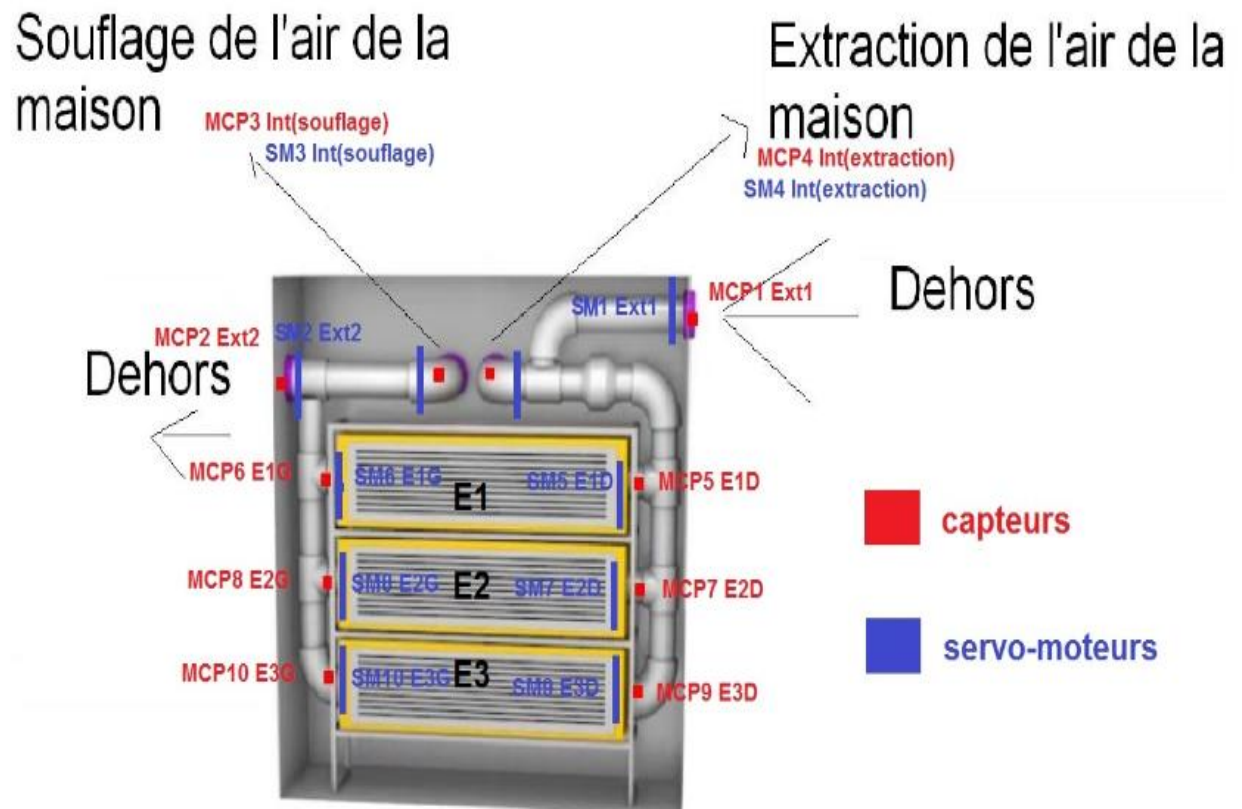


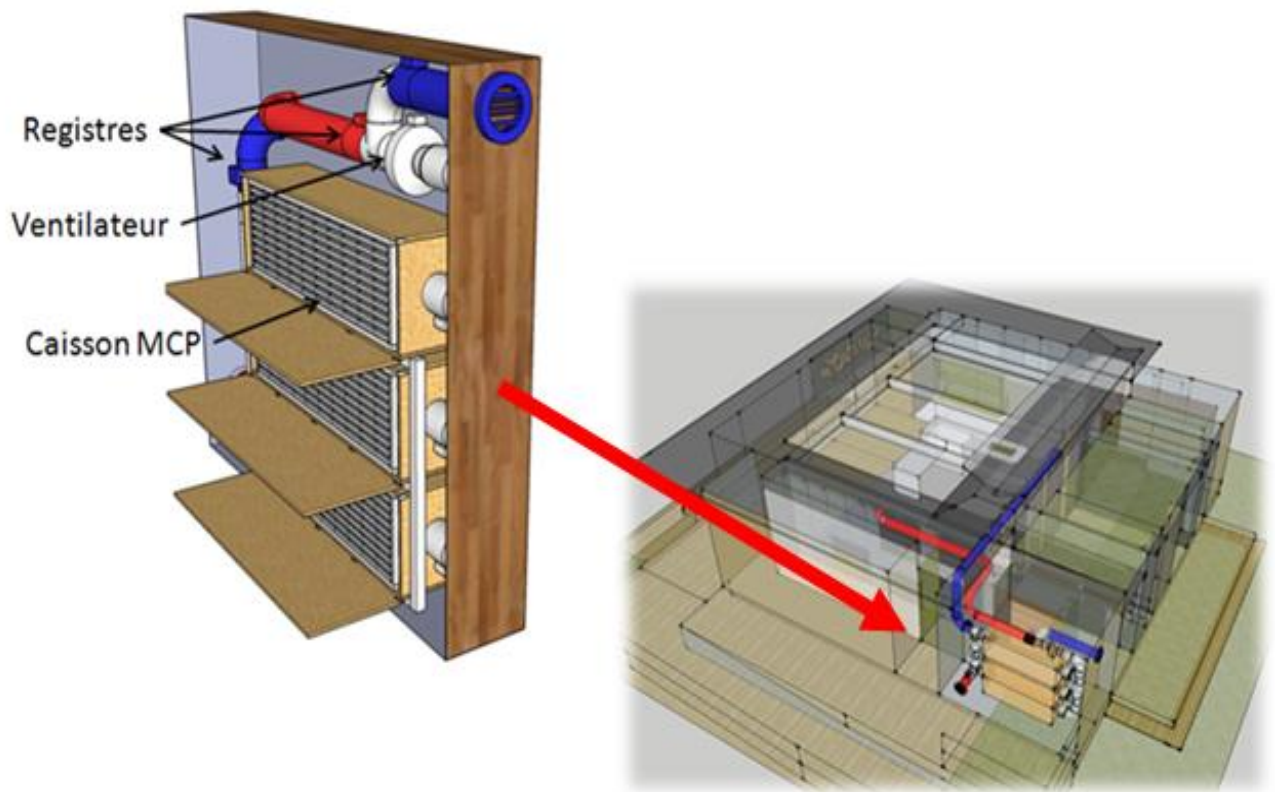
Nilan

Es un aparato activo de recuperación de calor que aspira la humedad del aire caliente proveniente de la casa, evacuando así los olores, la humedad y las partículas de la misma, esto garantiza de esta manera un clima interior agradable. Este aparato se activa para regular la temperatura y ventilación de la casa, tiene varios posibles modos de operación, calefacción, refrigeración, calentamiento de agua caliente sanitaria y ventilación. Entre ellos, se utiliza fundamentalmente para la producción de agua caliente que es lo que utiliza gran parte de la potencia que consume, a pesar de que la casa cuente con colectores solares para calentar el agua, en invierno, la irradiación emitida por el sol no será suficiente para lograr este objetivo, por lo que será este aparato el que la genere. Además, su otro rol principal es mantener la casa a una temperatura adecuada, por lo que para evitar el desperdicio de energía durante su funcionamiento, se cerraran todas las puertas y persianas de la casa cuando se vaya a utilizar. Es el aparato eléctrico de la vivienda con mayor consumo, por lo que su utilización siempre estará relegada a un último lugar, es decir, siempre y cuando no existan más opciones.

Apartado 2 – MCP

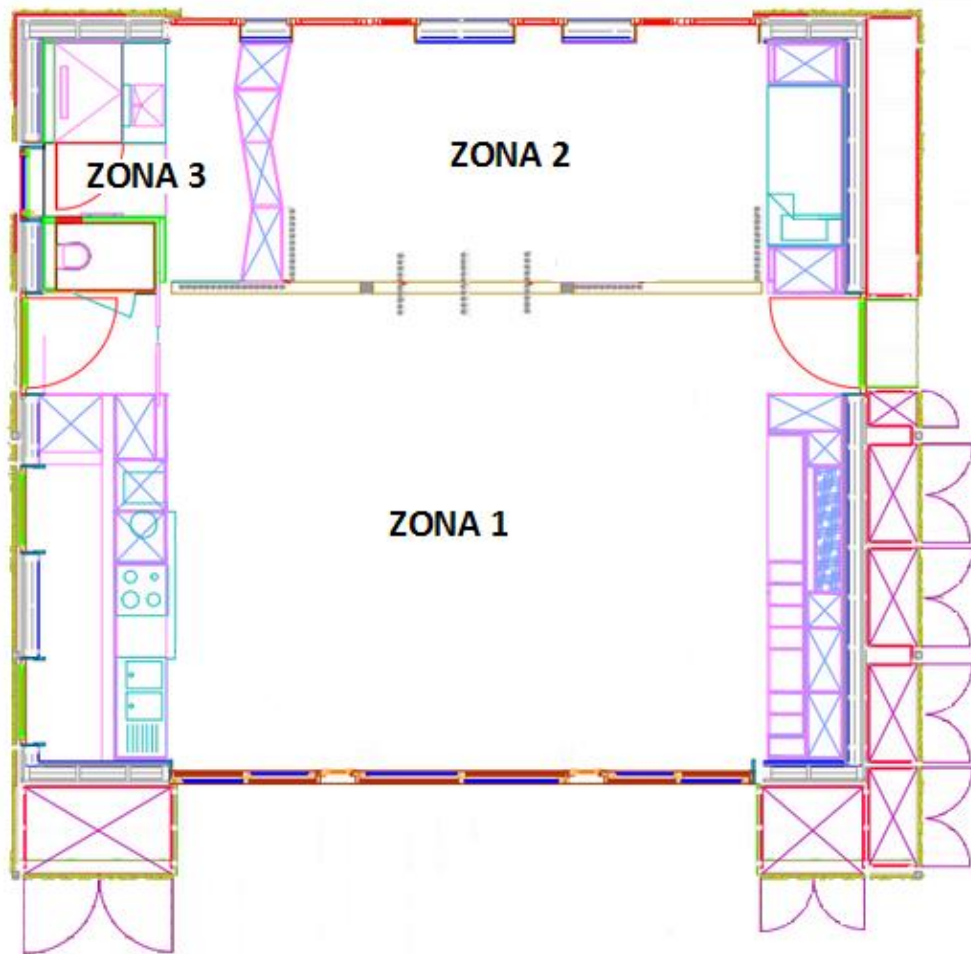
En cada uno de los tres niveles (E1, E2, E3) hay una placa de parafina, las válvulas permiten o no la entrada de aire exterior para enfriarlas y cuando están lo suficientemente frías, otras dos válvulas regulan su entrada y salida de la vivienda. Como se puede observar en la imagen, son un total de diez válvulas las que regulan este dispositivo. Cada uno de los tres niveles cuenta con una de entrada y con otra de salida, además de las cuatro general que regulan la entrada y salida del aire del sistema.





Es otro aparato que hay instalado en la casa, se utiliza para la refrigeración de la misma, se trata de 3 placas de parafina, a menos de 23 grados centígrados se solidifican, mientras que cuando la temperatura es mayor, pasan a fase líquida ayudando de esta manera a la refrigeración de la vivienda. Consume menos energía que la Nilan, por lo que a la hora de refrigerar, tendrá preferencia sobre ella. Su modo de empleo es el siguiente, una vez activada la primera placa empieza a derretirse pasando a estado líquido y expulsando frío mediante el proceso; el cual es dirigido por los conductos de ventilación a lo largo de la vivienda refrigerándola, una vez que está completamente en estado líquido se pasa a la segunda placa y más tarde se repite el proceso con la tercera, por la noche, cuando la temperatura vuelve a ser menor de 23 grados comienzan un proceso de solidificación que dura entre 3 y 6 horas y vuelven a estar listas para utilizarse cuando sea necesario.

Anexo III - Zonas de la vivienda



Se puede observar la zona 1, que es el habitáculo más grande de la casa, es el denominado cuarto principal, este está separado de la zona dos mediante varias puertas giratorias de madera (representadas por líneas discontinuas en el dibujo) , esta zona dos alberga el denominado dormitorio. Por último la zona 3, a la que únicamente se puede acceder mediante la zona 1, es el cuarto de baño. Las dos entradas a la vivienda están, tal y como puede observarse por el recorrido de la hoja de la puerta en el dibujo de abajo, dentro de la zona 1. El resto de hojas de puertas que pueden verse en el exterior de la vivienda son las de los armarios donde se encuentran la MCP, la Nilan, el depósito y el acumulador de agua y el resto de instrumentos utilizados en la vivienda.

Anexo IV – Explicación funcionamiento sensores

Station météo

La station météo fournit des informations sur la température, le vent, l'humidité et luminosité. Elle est située sur le toit de la maison. Le model de la station météo est MTN663990 et l'adresse physique est 1.1.7.



Sonde d'air vicié

Ce capteur est capable de déterminer la température, l'humidité, le niveau de CO2 et la quantité de COV (composants organiques volatils).

Il s'agit du capteur le plus complet que l'on trouve actuellement sur le marché. C'est un système 4 en 1, c'est-à-dire, qu'il est capable de détecter 4 grandeurs physiques, là où les appareils classiques n'en détectent qu'une.



Le model de ce capteur est Nanosense 4000. Il y a trois capteurs dans la maison : dans le salon, dans la chambre et dans la salle de bains.

Capteurs de luminosité/présence

Il existe deux modèles différents : ceux à fixer aux murs et ceux pour le plafond. Ils ont tous deux les mêmes performances. Il y a trois capteurs du premier model, MTN630919, que sont situées dans les deux entrées de la maison et le troisième dans la chambre. Il y a un capteur de l'autre model, ALB45153, dans le salon.



Pour ces capteurs nous avons également privilégié ceux qui cumulaient les fonctions. Dans le cas présent: présence et luminosité.

Consommation d'eau

Avec cet appareil nous pouvons connaître la consommation d'eau de la cuisine, parce qu'il y a un capteur de ce type. Le capteur est situé pour réaliser une mesure de la consommation d'eau du robinet de la cuisine.



L'image montre comment le capteur de consommation d'eau comprend le compteur, en plus du module pour envoyer et adapter les informations du protocole KNX.

Le modèle du débitmètre d'eau est le Arcus-Eds IMPZ n°60201101. L'adresse physique est la 1.1.16.

Capteurs d'ouverture et fermeture de fenêtres

Ils émettent un signal binaire avec l'état (ouverte/fermée). Cette information est recueillie dans le superviseur pour plusieurs utilisations dans les scénarios.



Ces capteurs fonctionnent sous la technologie EnOcean. Cette norme définit un protocole de dialogue sans fil ainsi que des caractéristiques physiques. La bande et la vitesse de diffusion sont fixées, sur la bande 868 Mhz à 125 kbit/s avec une puissance qui impose que les émetteurs soient à moins d'environ 30 m du récepteur dans un bâtiment. Ce protocole est compatible avec la pile TCP/IP donc il existe des composants pour faire passerelle directement avec un ordinateur/superviseur.

Avec ces capteurs nous pouvons savoir si les fenêtres et les portes sont ouvertes ou fermes. Cette information est très utile pour actionner la ventilation naturelle de la maison. Il y a dix capteurs que sont été installés dans la maison. Il y a trois dans les portes d'orientation sur, deux dans les portes latérales d'accès à la maison et les autres dans la chambre.

De plus, il y a un critère de consommation électrique maximum de ces composants électriques. Les capteurs répondant à cette norme ne doivent pas consommer plus de 50 μ W.

Pour faire communiquer le protocole EnOcean avec le protocole KNX, on utilisera une clé USB branché au superviseur Lifedomus. Cette clé est la passerelle entre les deux protocoles.



Pour l'installation des capteurs, en premier lieu nous avons sélectionné les points plus intéressants de la maison pour pouvoir contrôler les entrées et sorties de l'air. Ces points sont tous les ouvertures extérieures et aussi la porte de la salle de bains et les deux portes de la chambre. Nous ont eus que télécharger plusieurs programmes dans l'ordinateur pour voir des-la-bas toute l'information sur l'état des portes et fenêtres. Les programmes sont : Dolphin studio,

Maintenant, pour pouvoir regarder l'information, vous avez de brancher l'USB EnOcean, ouvrir le programme et appuyer sur le bouton démarrer.

Détecteur de fumée

Il active le système d'urgence en cas d'incendie. Ce system est indépendant du KNX. Il n'y a pas connexion avec le KNX.

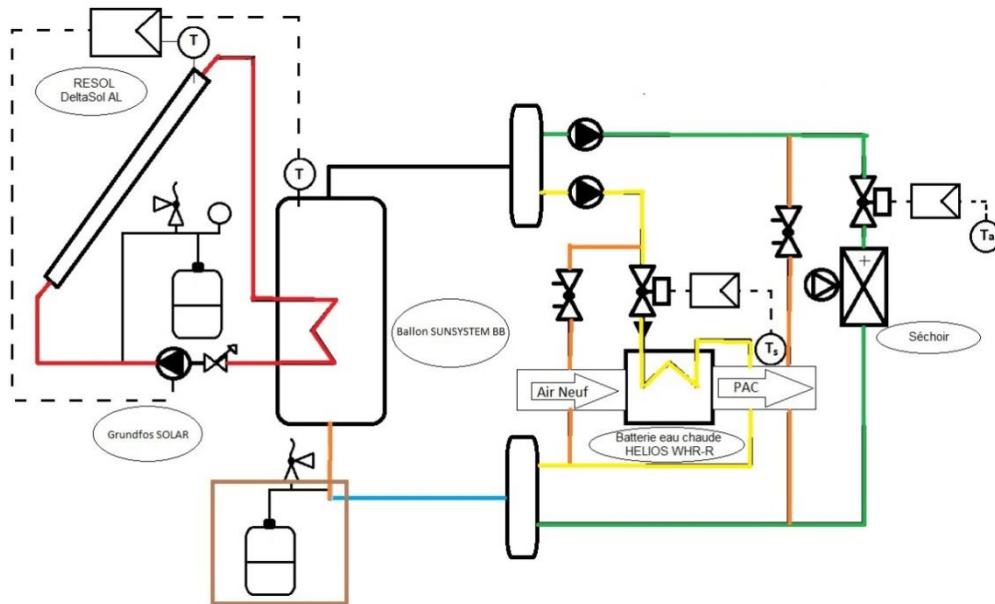
Le model de le capteur est le MTN547119.



Resol

Le DeltaSol® BX Plus est un régulateur de système conçu pour les systèmes de chauffage solaire et conventionnel à plusieurs réservoirs. Le menu intuitif de mise en service vous guide clairement à travers la configuration du système en vous demandant d'effectuer les réglages les plus importants juste après la réalisation des branchements nécessaires.

Ensuite, nous pouvons voir le schéma de l'eau de la maison et où doit le Resol être situé.

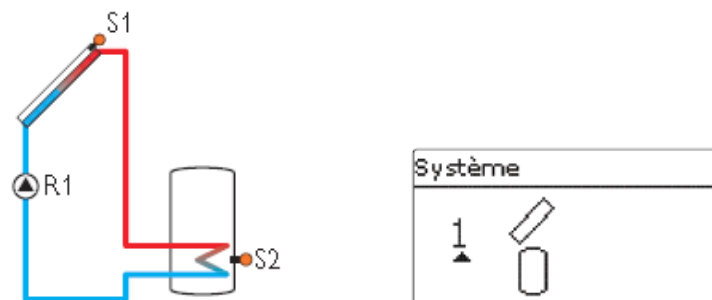


Les fonctions de la Resol sont : régulateur de systèmes de chauffage solaire et conventionnel offrant, entre autres, les fonctions suivantes : fonction différentielle DT, réglage de vitesse, bilan calorimétrique, compteur d'heures de fonctionnement de la pompe solaire, capteurs tubulaires, thermostat, chauffage du réservoir par couches, chauffage par ordre de priorité, option drainback, booster, évacuation de l'excès de chaleur, désinfection thermique, commande des pompes PWM, contrôle de fonctionnement automatique conforme à la directive VDI 2169.

Le montage de l'appareil s'a réalisé dans le placard extérieur où est situé le réservoir d'eau chaud.



Le système qu'a été utilisé est le système 1.



Pour travailler avec l'ordinateur et obtenir toutes les valeurs des mesures nous utilisons un adaptateur d'interface. Cet dispositif permet la liaison entre le régulateur et l'ordinateur. Équipé d'un port mini-USB standard, il permet de transmettre, d'afficher et de classer rapidement les données de l'installation solaire à travers l'interface VBus®. L'adaptateur est livré avec le logiciel spécial RESOL ServiceCenter en version complète. L'adaptateur interface VBus®/LAN sert à connecter le régulateur à un ordinateur ou à un routeur et permet ainsi d'accéder audit régulateur, de consulter les données de l'installation solaire avec le logiciel RESOL ServiceCenter, de n'importe quelle station connectée au réseau local de l'utilisateur.



Cynergy 3 MS series

Cet appareil a été sélectionné pour faire les mesures d'eau dans le ballon. On a pensé qui est convenaient avoir les données sur la quantité d'eau qu'il y a là-bas. Si on voit que le niveau est à cote du final on peut donner la notification pour mettre plus eau dans le ballon.



Sunny webbox

On a mis le appareil sunny webbox pour obtenir les données des panneaux photovoltaïques, les prévisions, et pour avoir la sécurité de recevoir les notifications sur le portable si il y a quelque problème. On peut gérer les informations provenaient du toiture sans avoir le accès a Domovea



Compteur d'énergie

C'appareil est utilisé pour savoir la consommation de trois différents lieux. On a choisi la consommation global de la maison, la consommation de la Nilan (parce que il est le appareil qui est plus de temps allumé et il a une consommation très élevé, donc on a pensé qui est important d'évaluer. En dernier lieu, on a besoin de savoir la production de la maison pour faire le bilan parmi l'énergie généré et l'énergie consommé.

Son utilisation est très simple parce qu'il est un appareil KNX, donc on a branche dans l'armoire électrique et on a pu lire les données sur le écran du ordinateur.

Anexo V – Mapa situación sensores e interruptores

En el siguiente plano se pueden distinguir la colocación de los distintos sensores que alberga la vivienda y la situación de los interruptores de la misma. Dándoles una distinción por colores, de este modo se puede encontrar:

Fondo verde claro – Nanosenses E4000

Fondo gris - Captadores de presencia

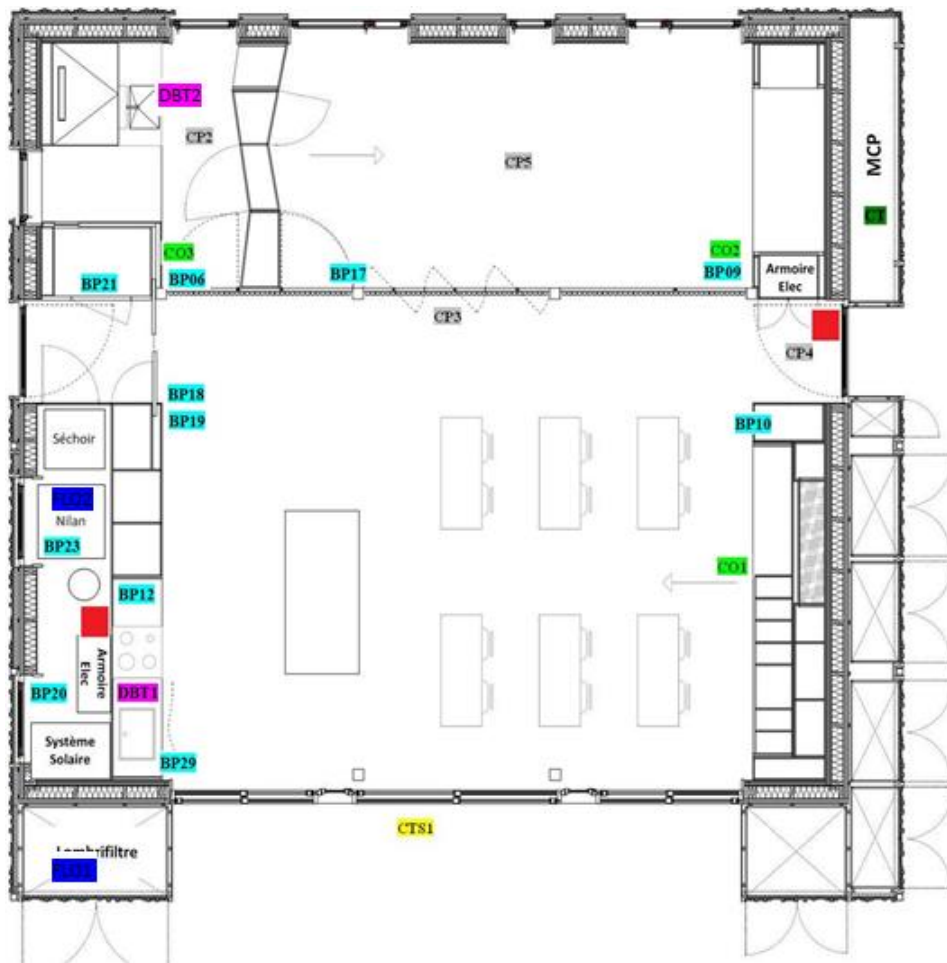
Fondo azul claro – Interruptores

Fondo rosa - Debímetros

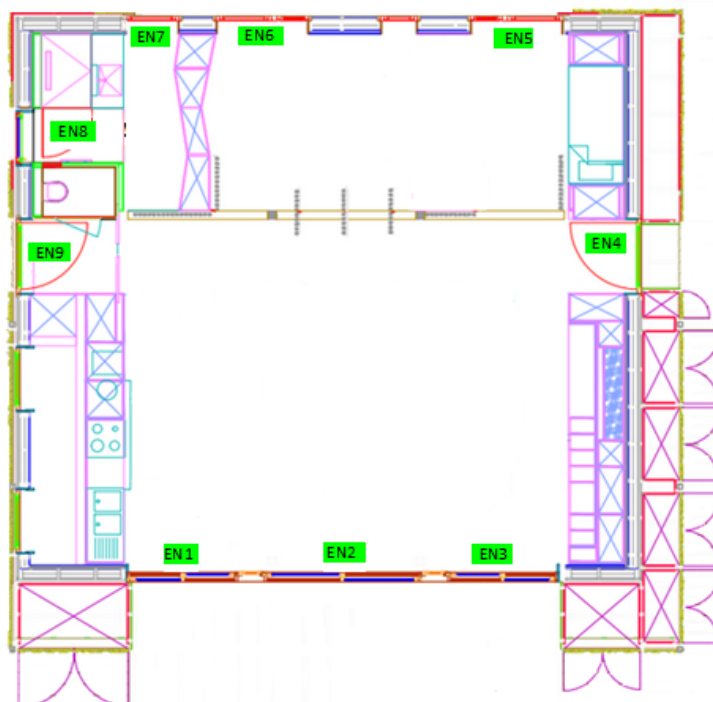
Fondo amarillo – Estación meteorológica (está en el tejado)

Fondo azul fuerte: flotadores de medida del nivel del agua

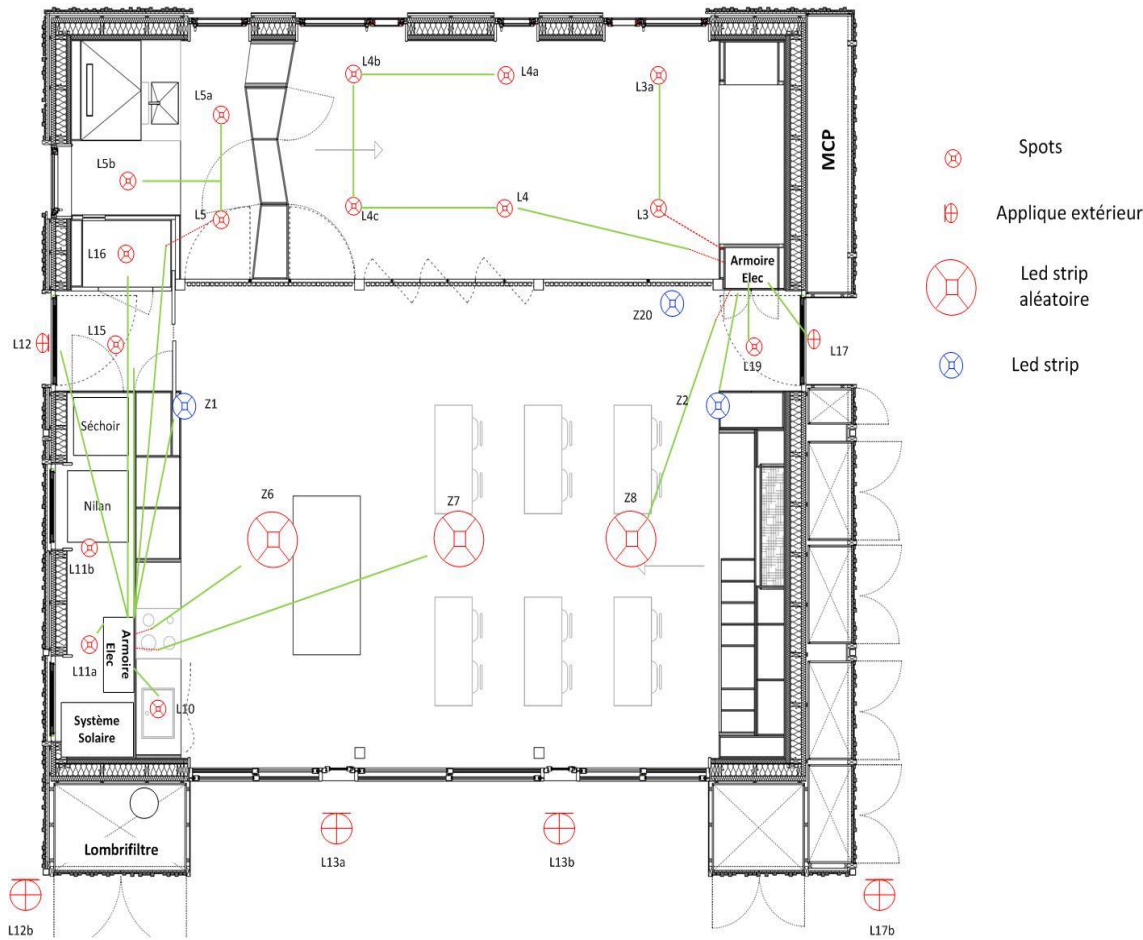
Además los dos cuadrados rojos situados uno en el ala este y otro en el ala oeste de la casa hacen referencia a los dos armarios eléctricos en los cuales están situados los buses a los cuales se hacen todas las conexiones del resto de los aparatos.



Para evitar el exceso de información y la saturación de marcadores sobre un solo plano, se ha decidido dar especial importancia a la situación de los captadores enocean, por lo cual se detallan a continuación de forma separada al resto de los elementos.



Por último y a pesar de estar ya instalados a mi llegada a la vivienda, se adjunta un plano de las luminarias puesto que posteriormente será necesario para comprender tanto el organigrama de iluminación, como los escenarios relacionados con el mismo.



Anexo VI – Programa ETS4

ETS

EditerEspace de travailProgrammationDiagnosticExtrasFenêtresAide

Nouveau

Fermer projet

Imprimer

Annuler

Refaire

Espace de travail

Catalogues

Diagnostic

Topologie

Ajouter participants

Effacer

Nouveau répertoire dynamique

Diviser le projet

Trouver

1.1.1

Alim KNX Alimentation KNX REG-K/640 mA

1.1.1.1

SdB ARGUS Présence KNX avec régulation...

1.1.2

Interface USB Interface USB REG-K

1.1.3

Actionneur-var. universel REG-K/4x230/250W

1.1.4

Entrée EST ARGUS Présence KNX avec régulation...

1.1.5

Lanterneau KNX Détecteur de mouvements...

1.1.6

BP SdB BP5 - Poussoir double KNX

1.1.7

Station météo Station météorologique KNX...

1.1.8

Dummy Intesis

1.1.9

Bureau Entrée est BP9 - Poussoir double KNX

1.1.10

Entrée EST BP10 - Poussoir double KNX

1.1.12

Cuisine BP21 - Poussoir double KNX

1.1.15

Mesure T° MCP canal 1: T° sorti S8-T8

1.1.16

Sous-évier DBT1 - Débitmètre

1.1.17

Bureau Entrée ouest BP17 - Poussoir double

1.1.18

Entrée ouest bouton double bas BP4.1 - Po...

1.1.19

Entrée ouest bouton double du ha BP4.2 - ...

1.1.20

Commande séchoir BP3 - Poussoir simple...

1.1.21

wc BP21 - Poussoir simple KNX

1.1.23

Spot local technique BP7 - Poussoir simple...

1.1.25

Actionneur 24 sortie 1

1.1.26

Actionneur 24 sortie 2

1.1.28

cmd stores TD ext. CH1: OF3 C Actionneur...

1.1.29

Bouton double coté sud BP2.2 - Poussoir d...

1.1.30

cmd store TD int. CH1: OF1 et Actionneur s...

1.1.31

Bureau ARGUS Présence KNX avec régulation...

1.1.36

Sonde Nanosense Lanterneau Sonde de Q...

1.1.50

Sonde Nanosense Salle de bain Sonde de de...

1.1.51

Sonde Nanosense Bureau Sonde de Qualit...

1.1.52

Sonde Nanosense Meuble Séjour E Sonde...

Nombre	Nom	Fonction d'obj...	Description	Adresses de grou...	Longueur	R	W	T	U	Type de données	Priori...	
1	Valeur CO2	Valeur Physique		15/81	2 Byte	C	R	-	T	-	parts/million (ppm)	Bas
2	Commande CO2	Valeur de 0 à 255			1 Byte	C	R	-	T	-	character	Bas
3	Valeur COV	Valeur Physique		15/91	2 Byte	C	R	-	T	-	parts/million (ppm)	Bas
4	Commande COV	Valeur de 0 à 255			1 Byte	C	R	-	T	-	character	Bas
5	Valeur Humidité Relative	Valeur Physique		15/71	2 Byte	C	R	-	T	-	percentage (%)	Bas
6	Valeur Humidité Absolue	Valeur Physique			2 Byte	C	R	-	T	-	2-byte unsigned val	Bas
7	Valeur Humidité Absolue	Entrée			2 Byte	C	R	W	-	-	2-byte unsigned val	Bas
8	Température: Extérieure	Entrée			2 Byte	C	R	W	-	-	2-byte float value	Bas
9	Valeur Point de Rosée	Valeur Physique			2 Byte	C	R	-	T	-	temperature (°C)	Bas
10	Commande Valeur Humi	Valeur de 0 à 255			1 Byte	C	R	-	T	-	character	Bas
11	Arrêt Ventilation	Alarme			1 bit	C	R	W	-	-	1-bit	Bas
12	Valeur Température	Valeur Physique		15/3	2 Byte	C	R	-	T	-	temperature (°C)	Bas
13	Commande Chauffage	Commande Chauffi			1 Byte	C	R	-	T	-	character	Bas
14	Commande Climatiseur	Commande Climati			1 Byte	C	R	-	T	-	character	Bas
15	Définir Température de	Entrée			2 Byte	C	R	W	-	-	2-byte float value	Bas
16	Sélection Mode Opérato	Entrée			1 Byte	C	R	W	T	U	character	Bas
17	Sélectionner Mode Opér	Entrée			1 Byte	C	R	W	T	U	character	Bas
18	Présence	Entrée			1 bit	C	R	W	-	-	1-bit	Bas
19	Mode Nocturne	Entrée			1 bit	C	R	W	-	-	1-bit	Bas
20	Etat Fenêtre 1	Entrée			1 bit	C	R	W	-	-	1-bit	Bas
21	Etat Fenêtre 2	Entrée			1 bit	C	R	W	-	-	1-bit	Bas
22	Etat Fenêtre 3	Entrée			1 bit	C	R	W	-	-	1-bit	Bas
23	Etat Fenêtre 4	Entrée			1 bit	C	R	W	-	-	1-bit	Bas
24	Etat Fenêtre 5	Entrée			1 bit	C	R	W	-	-	1-bit	Bas
29	Commande de Ventilatic	Valeur de 0 à 255			1 Byte	C	R	-	T	-	character	Bas
40	Valeur Température Res	Valeur Physique			2 Byte	C	R	-	T	-	temperature (°C)	Bas

Trouver

0/0

Group Objects

Paramètres

Programmation

Antes de pasar a detallar, todos los sensores que se han introducido y configurado en el programa ETS4, he creído conveniente adjuntar alguna imagen del funcionamiento del mismo para facilitar la visualización y la comprensión de los datos y asociaciones que vienen a continuación.

En esta imagen se puede observar a la izquierda todos los sensores que se han metido en el programa (dentro del proyecto Sumbiosi), cada uno de los cuales, en este caso en nanosense 4000 del salón, en el cual podemos ver las funciones que tiene (a la derecha), de entre ellas, nos interesan para nuestro proyecto el valor del CO2, el valor del COV, la humedad y la temperatura. El número que sale alado de ellas es el de la dirección de grupo, lo cual significa que forman parte de una dirección de grupo. También se puede apreciar su longitud, esto es muy importante a la hora de asociar en Domovea, puesto que solo se permite la asociación de elemento con la misma longitud.

Anexo VII – Topología y direcciones de grupo

La lista de sensores que se ha introducido en ETS4 es la siguiente:

- 1.1.1 Detector de presencia y de luminosidad en el cuarto de baño
- 1.1.3 Ventilador MCP
- 1.1.4 Detector de movimiento entrada (MTN 630919)
- 1.1.5 Detector de movimiento cuarto de estar (ALB 45153)
- 1.1.6 Interruptor cuarto de baño
- 1.1.7 Estación meteorológica (MTN663990)
- 1.1.8 Nilan
- 1.1.9 Pulsador doble persianas salon
- 1.1.10 Pulsador doble L17 y Z8
- 1.1.11 Consumo eléctrico (total, Nilan y otros)
- 1.1.12 Pulsador doble Z10 y Z1/Z2/Z20
- 1.1.13 Contador de producción fotovoltaica
- 1.1.15 Medidor canal MCP
- 1.1.16 Debimetro cocina
- 1.1.17 Pulsador doble OF1/OF2 y L3/L4
- 1.1.18 Pulsador doble Z6/Z7 y VR8
- 1.1.19 Pulsador doble L12/L15
- 1.1.20 Pulsador simple secadora
- 1.1.21 Pulsador simple WC
- 1.1.23 Pulsador simple BP7
- 1.1.25 Accionador 1 armario entrada
- 1.1.26 Accionador 2 armario exterior
- 1.1.28 CMD OF3 OF4 OF5 OF6
- 1.1.29 Pulsador doble L13 y OF3 OF4 OF5 OF6
- 1.1.30 CMD OF1 OF2
- 1.1.31 Detector de presencia dormitorio (MTN 630919)
- 1.1.36 Sonda Nanosense E4000 cuarto principal
- 1.1.50 Sonda Nanosense E4000 del cuarto de baño

1.1.51 Sonda Nanosense E4000 habitación




























A continuación, se puede observar las posibilidades asociadas a cada uno de esos sensores:

- 1.1.1.1 SdB ARGUS Présence KNX avec régulation...
 - 0: Objet de commutation 1 - Bloc 1
 - 4: Objet de luminosité - Bloc 1
 - 107: Valeur réelle résultante - envoyer
- 1.1.2 Interface USB Interface USB REG-K
- 1.1.3 Actionneur-var. universel REG-K/4x230/250...
 - 0: Objet de commutation - Canal 1, général
 - 1: Objet de variation - Canal 1, général
 - 2: Objet de valeur - Canal 1, général
 - 8: Acquitement commutation - Canal 1, acquite...
- 1.1.4 Entrée EST ARGUS Présence KNX avec régul...
 - 0: Objet de commutation 1 - Bloc 1
 - 4: Objet de luminosité - Bloc 1
 - 9: Portée - Bloc 1
 - 109: Objet d'acquitement - Pause de sécurité
- 1.1.5 Lanterneau KNX Détecteur de mouvements...
 - 0: Objet de commutation 1 - Bloc 1
 - 4: Objet de luminosité - Bloc 1
 - 10: Seuil de luminosité - Bloc 1
 - 107: Valeur réelle résultante - envoyer
 - 109: Objet d'acquitement - Pause de sécurité
- 1.1.6 BP SdB BP5 - Poussoir double KNX
 - 0: Objet de commutation A - Touche 1
 - 3: Objet de commutation A - Touche 2
 - 6: Objet arrêt/pas - Touche 3
 - 7: Objet de déplacement - Touche 3
 - 9: Objet arrêt/pas - Touche 4
 - 10: Objet de déplacement - Touche 4
- 1.1.7 Station météo Station météorologique KNX.
 - 0: Val. de luminosité - Valeur physique
 - 1: Valeur de température - Valeur physique
 - 2: Vitesse du vent - Valeur physique
 - 3: Détecteur de pluie - Pluie/aucune pluie
 - 4: C1.1 Seuil de luminosité - Commutation
 - 7: C1 Apprentissage - Entrée
 - 8: C2.1 Seuil de température - Commutation
 - 12: C3 ouv./ferm. - Entraînement ouv./ferm.
 - 13: C3 Store - Hauteur
 - 14: C3 Lamelles - Position
 - 15: C3 Automatisation Solaire - Matin=1/Soir=0
 - 16: C3 Sécurité - Entrée
 - 17: C3 Apprentissage - Entrée
 - 40: Seuils de luminosité - signaler
- 1.1.8 Dummy Intesis
 - 0: Objeto-A - Dummy [1bit]
 - 1: Objeto-A - Dummy [1bit]
 - 2: Objeto-A - Dummy [1bit]
 - 3: Objeto-A - Dummy [1bit]
 - 4: Objeto-B - Dummy [2bit]
 - 5: Objeto-B - Dummy [2bit]
 - 6: Objeto-C - Dummy [4bit]
 - 7: Objeto-C - Dummy [4bit]
 - 8: Objeto-D - Dummy [1byte]
 - 9: Objeto-D - Dummy [1byte]
 - 9: Objeto-E - Dummy [2byte]
 - 11: Objeto-E - Dummy [2byte]
 - 12: Objeto-F - Dummy [3byte]
 - 13: Objeto-F - Dummy [3byte]
 - 14: Objeto-G - Dummy [4byte]
 - 15: Objeto-G - Dummy [4byte]
 - 16: Objeto-H - Dummy [14byte]
- 1.1.9 Bureau Entrée est BP9 - Poussoir double KNX
 - 0: Objet arrêt/pas - Touche 1
 - 1: Objet de déplacement - Touche 1
 - 3: Objet arrêt/pas - Touche 2
 - 4: Objet de déplacement - Touche 2
 - 6: Objet arrêt/pas - Touche 3
 - 7: Objet de déplacement - Touche 3
 - 9: Objet arrêt/pas - Touche 4
 - 10: Obiet de déolacement - Touche 4
- 1.1.10 Entrée EST BP10 - Poussoir double KNX
 - 0: Objet de commutation A - Touche 1
 - 3: Objet de commutation A - Touche 2
 - 6: Objet de commutation A - Touche 3
 - 9: Objet de commutation A - Touche 4
- 1.1.11 Indicateur de consommation TE330 Indica...
 - 9: Comptage Entrée 1 - Puissance
 - 10: Comptage Entrée 1 - Energie totale
 - 11: Comptage Entrée 1 - Activation mode dyna...
 - 12: Activation reset compteur partiel Entrée 1 - ...
 - 13: Comptage Entrée 1 - Energie partielle
 - 15: Comptage Entrée 2 - Puissance
 - 16: Comptage Entrée 2 - Energie totale
 - 17: Comptage Entrée 2 - Activation mode dyna...
 - 18: Activation reset compteur partiel Entrée 2 - ...
 - 19: Comptage Entrée 2 - Energie partielle
 - 21: Comptage Entrée 3 - Puissance
 - 22: Comptage Entrée 3 - Energie totale
 - 23: Comptage Entrée 3 - Activation mode dyna...
 - 24: Activation reset compteur partiel Entrée 3 - ...
 - 25: Comptage Entrée 3 - Energie partielle
 - 26: Température - Emission
 - 31: Comptage Entrée 1 - Tension
 - 32: Comptage Entrée 1 - Intensité
 - 33: Comptage Entrée 2 - Tension
 - 34: Comptage Entrée 2 - Intensité
 - 35: Comptage Entrée 3 - Tension

- 36: Comptage Entrée 3 - Intensité
- 1.1.12 Cuisine BP2.1 - Poussoir double KNX
 - 0: Objet de commutation A - Touche 1
 - 3: Objet de commutation A - Touche 2
 - 6: Objet de commutation A - Touche 3
 - 9: Objet de commutation A - Touche 4
- 1.1.15 Mesure T° MCP canal 1: T° sorti S8-T8
 - 0: Sortie, état capteur court circuit - Sortie info d'é
 - 1: Sortie, état capteur rupture connexion - Sortie ii
 - 2: Sortie, valeur K1 - Mesure
 - 3: Entrée, valeur réglable K1 - valeur réglable
 - 4: Sortie, valeur limite haute K1 - Valeur limite
 - 5: Sortie, valeur limite basse k1 - Valeur limite
 - 6: Sortie, régulateur K1 - Ordre de commande
 - 7: Entrée, Libérer/Bloquer K1 - Libérer/Bloquer
 - 8: Sortie, état d'objet K1 - Etat sortie
 - 9: Sortie, valeur K2 - Mesure
 - 10: Entrée, valeur réglable K2 - valeur réglable
 - 11: Sortie, valeur limite haute K2 - Valeur limite
 - 12: Sortie, valeur limite basse k2 - Valeur limite
 - 13: Sortie, régulateur K2 - Ordre de commande
 - 14: Entrée, Libérer/Bloquer K2 - Libérer/Bloquer
 - 15: Sortie, état d'objet K2 - Etat sortie
 - 16: Sortie, valeur K3 - Mesure
 - 17: Entrée, valeur réglable K3 - valeur réglable
 - 18: Sortie, valeur limite haute K3 - Valeur limite
 - 19: Sortie, valeur limite basse k3 - Valeur limite
 - 20: Sortie, régulateur K3 - Ordre de commande
 - 21: Entrée, Libérer/Bloquer K3 - Libérer/Bloquer
 - 22: Sortie, état d'objet K3 - Etat sortie
 - 23: Sortie, valeur K4 - Mesure
 - 24: Entrée, valeur réglable K4 - valeur réglable
 - 25: Sortie, valeur limite haute K4 - Valeur limite
 - 26: Sortie, valeur limite basse K4 - Valeur limite
 - 27: Sortie, régulateur K4 - Ordre de commande
 - 28: Entrée, Libérer/Bloquer K4 - Libérer/Bloquer
 - 29: Sortie, état d'objet K4 - Etat sortie
 - 30: Sortie, valeur K5 - Mesure
 - 31: Entrée, valeur réglable K5 - valeur réglable
 - 32: Sortie, valeur limite haute K5 - Valeur limite
 - 33: Sortie, valeur limite basse k5 - Valeur limite
 - 34: Sortie, régulateur K5 - Ordre de commande
 - 35: Entrée, Libérer/Bloquer K5 - Libérer/Bloquer
 - 36: Sortie, état d'objet K5 - Etat sortie
 - 37: Sortie, valeur K6 - Mesure
 - 38: Entrée, valeur réglable K6 - valeur réglable
 - 39: Sortie, valeur limite haute K6 - Valeur limite
 - 40: Sortie, valeur limite basse k6 - Valeur limite
 - 41: Sortie, régulateur K6 - Ordre de commande
 - 42: Entrée, Libérer/Bloquer K6 - Libérer/Bloquer
 - 43: Sortie, état d'objet K6 - Etat sortie
 - 44: Sortie, valeur K7 - Mesure
 - 45: Entrée, valeur réglable K7 - valeur réglable
 - 46: Sortie, valeur limite haute K7 - Valeur limite
 - 47: Sortie, valeur limite basse k7 - Valeur limite
 - 48: Sortie, régulateur K7 - Ordre de commande
 - 49: Entrée, Libérer/Bloquer K7 - Libérer/Bloquer
 - 50: Sortie, état d'objet K7 - Etat sortie
 - 51: Sortie, valeur K8 - Mesure
 - 52: Entrée, valeur réglable K8 - valeur réglable
 - 53: Sortie, valeur limite haute K8 - Valeur limite
 - 54: Sortie, valeur limite basse k8 - Valeur limite
 - 55: Sortie, régulateur K8 - Ordre de commande
 - 56: Entrée, Libérer/Bloquer K8 - Libérer/Bloquer
 - 57: Sortie, état d'objet K8 - Etat sortie
- 1.1.16 Sous-évier DBT1 - Débitmètre
 - 0: Zählerstand - Messwert
 - 1: Leistung/Volumenstrom - Messwert
 - 2: Uhrzeit - Echtzeituhr
 - 3: Datum - Echtzeituhr
 - 4: Letztes Stichdatum - Stichwert
 - 5: Letzter Stichwert - Stichwert
 - 6: Nächstes Stichdatum - Stichwert
 - 7: Verbrauchswert - Verbrauch
 - 8: Verbrauchswert Reset - Verbrauch
 - 9: Verbrauchswert Datum - Verbrauch
 - 10: Verbrauchswert Uhrzeit - Verbrauch
 - 11: Seriennummer - Seriennummer
- 1.1.17 Bureau Entrée ouest BP17 - Poussoir double
 - 0: Objet arrêt/pas - Touche 1
 - 1: Objet de déplacement - Touche 1
 - 3: Objet arrêt/pas - Touche 2
 - 4: Objet de déplacement - Touche 2
 - 6: Objet arrêt/pas - Touche 3
 - 7: Objet de déplacement - Touche 3
 - 9: Objet arrêt/pas - Touche 4
 - 10: Objet de déplacement - Touche 4
- 1.1.18 Entrée ouest bouton double bas BP4.1 - Poussoir do...
 - 0: Objet arrêt/pas - Touche 1
 - 1: Objet de déplacement - Touche 1
 - 3: Objet arrêt/pas - Touche 2
 - 4: Objet de déplacement - Touche 2
 - 6: Objet de commutation A - Touche 3
 - 9: Objet de commutation A - Touche 4
- 1.1.19 Entrée ouest bouton double du ha BP4.2 - Poussoir...
 - 0: Objet arrêt/pas - Touche 1
 - 1: Objet de déplacement - Touche 1
 - 3: Objet arrêt/pas - Touche 2
 - 4: Objet de déplacement - Touche 2
 - 6: Objet de commutation A - Touche 3
 - 9: Objet de commutation A - Touche 4
- 1.1.20 Commande séchoir BP3 - Poussoir simple KNX
 - 0: Objet de commutation A - Touche 1
 - 3: Objet de commutation A - Touche 2

- 1.1.21 wc BP21 - Poussoir simple KNX
 - 0: Objet de commutation A - Touche 1
 - 3: Objet de commutation A - Touche 2
- 1.1.23 Spot local technique BP7 - Poussoir simple
 - 0: Objet de commutation A - Touche 1
 - 3: Objet de commutation A - Touche 2
- 1.1.25 Actionneur 24 sortie 1
 - 0: Objet de commutation - Canal 1.A
 - 3: Objet d'acquiescement - Canal 1.A
 - 4: Objet de commutation - Canal 1.B
 - 7: Objet d'acquiescement - Canal 1.B
 - 8: Objet de commutation - Canal 2.A
 - 11: Objet d'acquiescement - Canal 2.A
 - 12: Objet de commutation - Canal 2.B
 - 15: Objet d'acquiescement - Canal 2.B
 - 16: Objet de commutation - Canal 3.A
 - 19: Objet d'acquiescement - Canal 3.A
 - 20: Objet de commutation - Canal 3.B
 - 23: Objet d'acquiescement - Canal 3.B
 - 24: Objet de commutation - Canal 4.A
 - 27: Objet d'acquiescement - Canal 4.A
 - 28: Objet de commutation - Canal 4.B
 - 31: Objet d'acquiescement - Canal 4.B
 - 32: Objet de déplacement - Canal 5
 - 33: Objet arrêt/pas - Canal 5
 - 34: Position hauteur - Canal 5
 - 35: Position lamelle - Canal 5
 - 40: Objet de commutation - Canal 6.A
 - 43: Objet d'acquiescement - Canal 6.A
 - 44: Objet de commutation - Canal 6.B
 - 47: Objet d'acquiescement - Canal 6.B
 - 48: Objet de déplacement - Canal 7
 - 49: Objet arrêt/pas - Canal 7
 - 50: Position hauteur - Canal 7
 - 51: Position lamelle - Canal 7
 - 56: Objet de commutation - Canal 8.A
 - 59: Objet d'acquiescement - Canal 8.A
 - 60: Objet de commutation - Canal 8.B
 - 63: Objet d'acquiescement - Canal 8.B
 - 64: Objet de déplacement - Canal 9
 - 65: Objet arrêt/pas - Canal 9
 - 66: Position hauteur - Canal 9
 - 67: Position lamelle - Canal 9
 - 72: Objet de commutation - Canal 10.A
 - 75: Objet d'acquiescement - Canal 10.A
 - 76: Objet de commutation - Canal 10.B
 - 79: Objet d'acquiescement - Canal 10.B
 - 80: Objet de déplacement - Canal 11
 - 81: Objet d'arrêt - Canal 11
 - 82: Position hauteur - Canal 11
 - 88: Objet de commutation - Canal 12.A
 - 91: Objet d'acquiescement - Canal 12.A
 - 1.1.26 Actionneur 24 sortie 2
 - 0: Objet de commutation - Canal 1.A
 - 3: Objet d'acquiescement - Canal 1.A
 - 4: Objet de commutation - Canal 1.B
 - 7: Objet d'acquiescement - Canal 1.B
 - 8: Objet de commutation - Canal 2.A
 - 11: Objet d'acquiescement - Canal 2.A
 - 12: Objet de commutation - Canal 2.B
 - 15: Objet d'acquiescement - Canal 2.B
 - 16: Objet de commutation - Canal 3.A
 - 19: Objet d'acquiescement - Canal 3.A
 - 20: Objet de commutation - Canal 3.B
 - 23: Objet d'acquiescement - Canal 3.B
 - 24: Objet de commutation - Canal 4.A
 - 27: Objet d'acquiescement - Canal 4.A
 - 28: Objet de commutation - Canal 4.B
 - 31: Objet d'acquiescement - Canal 4.B
 - 32: Objet de commutation - Canal 5.A
 - 35: Objet d'acquiescement - Canal 5.A
 - 36: Objet de commutation - Canal 5.B
 - 39: Objet d'acquiescement - Canal 5.B
 - 40: Objet de commutation - Canal 6.A
 - 43: Objet d'acquiescement - Canal 6.A
 - 44: Objet de commutation - Canal 6.B
 - 47: Objet d'acquiescement - Canal 6.B
 - 48: Objet de déplacement - Canal 7
 - 49: Objet arrêt/pas - Canal 7
 - 50: Position hauteur - Canal 7
 - 51: Position lamelle - Canal 7
 - 56: Objet de commutation - Canal 8.A
 - 59: Objet d'acquiescement - Canal 8.A
 - 60: Objet de commutation - Canal 8.B
 - 63: Objet d'acquiescement - Canal 8.B
 - 64: Objet de déplacement - Canal 9
 - 65: Objet arrêt/pas - Canal 9
 - 66: Position hauteur - Canal 9
 - 67: Position lamelle - Canal 9
 - 72: Objet de commutation - Canal 10.A
 - 75: Objet d'acquiescement - Canal 10.A
 - 76: Objet de commutation - Canal 10.B
 - 79: Objet d'acquiescement - Canal 10.B
 - 80: Objet de commutation - Canal 11.A
 - 83: Objet d'acquiescement - Canal 11.A
 - 84: Objet de commutation - Canal 11.B
 - 87: Objet d'acquiescement - Canal 11.B
 - 88: Objet de commutation - Canal 12.A
 - 91: Objet d'acquiescement - Canal 12.A
 - 92: Objet de commutation - Canal 12.B
 - 95: Objet d'acquiescement - Canal 12.B

- 1.1.28 cmd stores TD ext CH1: OF3 C Actionneur stores :
 - 0: Objet de dépl. manuel - Canal 1
 - 1: Objet de pas/arrêt manuel - Canal 1
 - 2: Position hauteur man. - Canal 1
 - 3: Position lamelle man. - Canal 1
 - 16: Acquitement hauteur - Canal 1
 - 19: Objet de dépl. manuel - Canal 2
 - 20: Objet de pas/arrêt manuel - Canal 2
 - 21: Position hauteur man. - Canal 2
 - 22: Position lamelle man. - Canal 2
 - 35: Acquitement hauteur - Canal 2
 - 38: Objet de dépl. manuel - Canal 3
 - 39: Objet de pas/arrêt manuel - Canal 3
 - 40: Position hauteur man. - Canal 3
 - 41: Position lamelle man. - Canal 3
 - 57: Objet de dépl. manuel - Canal 4
 - 58: Objet de pas/arrêt manuel - Canal 4
 - 59: Position hauteur man. - Canal 4
 - 60: Position lamelle man. - Canal 4
- 1.1.29 Bouton double coté sud BP2.2 - Pousoir double l
 - 0: Objet arrêt/pas - Touche 1
 - 1: Objet de déplacement - Touche 1
 - 3: Objet arrêt/pas - Touche 2
 - 4: Objet de déplacement - Touche 2
 - 6: Objet de commutation A - Touche 3
 - 9: Obiet de commutation A - Touche 4
- 1.1.30 cmd store TD int CH1: OF1 et Actionneur :
 - 0: Objet de dépl. manuel - Canal 1
 - 1: Objet de pas/arrêt manuel - Canal 1
 - 2: Position hauteur man. - Canal 1
 - 3: Position lamelle man. - Canal 1
 - 19: Objet de dépl. manuel - Canal 2
 - 20: Objet de pas/arrêt manuel - Canal 2
 - 21: Position hauteur man. - Canal 2
 - 22: Position lamelle man. - Canal 2
 - 38: Objet de dépl. manuel - Canal 3
 - 39: Objet de pas/arrêt manuel - Canal 3
 - 40: Position hauteur man. - Canal 3
 - 41: Position lamelle man. - Canal 3
 - 57: Objet de dépl. manuel - Canal 4
 - 58: Objet de pas/arrêt manuel - Canal 4
 - 59: Position hauteur man. - Canal 4
 - 60: Position lamelle man. - Canal 4
- 1.1.31 Bureau ARGUS Présence KNX avec régula
 - 0: Objet de commutation 1 - Bloc 1
 - 9: Portée - Bloc 1
 - 12: Objet de commutation 1 - Bloc 2
 - 109: Objet d'acquitement - Pause de sécurité
- 1.1.36 Sonde Nanosense Lanterneau Sonde de Qualité
 - 1: Valeur CO2 - Valeur Physique
 - 2: Commande CO2 - Valeur de 0 à 255
 - 3: Valeur COV - Valeur Physique
- 4: Commande COV - Valeur de 0 à 255
 - 5: Valeur Humidité Relative - Valeur Physique
 - 6: Valeur Humidité Absolue: Intérieure - Valeur Physiq
 - 7: Valeur Humidité Absolue: Extérieure - Entrée
 - 8: Température: Extérieure - Entrée
 - 9: Valeur Point de Rosée - Valeur Physique
 - 10: Commande Valeur Humidité Relative - Valeur de 0
 - 11: Arrêt Ventilation - Alarme
 - 12: Valeur Température - Valeur Physique
 - 13: Commande Chauffage - Commande Chauffage
 - 14: Commande Climatisation - Commande Climatisati
 - 15: Définir Température de Consigne - Entrée
 - 16: Sélection Mode Opérateur Chauffage & Clim. - En
 - 17: Sélectionner Mode Opérateur Ventilation - Entrée
 - 18: Présence - Entrée
 - 19: Mode Nocturne - Entrée
 - 20: Etat Fenêtre 1 - Entrée
 - 21: Etat Fenêtre 2 - Entrée
 - 22: Etat Fenêtre 3 - Entrée
 - 23: Etat Fenêtre 4 - Entrée
 - 24: Etat Fenêtre 5 - Entrée
 - 29: Commande de Ventilation Multi Capteurs - Valeur
 - 40: Valeur Température Ressentie - Valeur Physique
- 1.1.50 Sonde Nanosense Salle de bain Sonde de Qualité d..
 - 1: Valeur CO2 - Valeur Physique
 - 2: Commande CO2 - Valeur de 0 à 255
 - 3: Valeur COV - Valeur Physique
 - 4: Commande COV - Valeur de 0 à 255
 - 5: Valeur Humidité Relative - Valeur Physique
 - 6: Valeur Humidité Absolue: Intérieure - Valeur Physique
 - 7: Valeur Humidité Absolue: Extérieure - Entrée
 - 8: Température: Extérieure - Entrée
 - 9: Valeur Point de Rosée - Valeur Physique
 - 10: Commande Valeur Humidité Relative - Valeur de 0 à 2.
 - 11: Arrêt Ventilation - Alarme
 - 12: Valeur Température - Valeur Physique
 - 13: Commande Chauffage - Commande Chauffage
 - 14: Commande Climatisation - Commande Climatisation
 - 15: Définir Température de Consigne - Entrée
 - 16: Sélection Mode Opérateur Chauffage & Clim. - Entrée
 - 17: Sélectionner Mode Opérateur Ventilation - Entrée
 - 18: Présence - Entrée
 - 19: Mode Nocturne - Entrée
 - 20: Etat Fenêtre 1 - Entrée
 - 21: Etat Fenêtre 2 - Entrée
 - 22: Etat Fenêtre 3 - Entrée
 - 23: Etat Fenêtre 4 - Entrée
 - 24: Etat Fenêtre 5 - Entrée
 - 29: Commande de Ventilation Multi Capteurs - Valeur de...
 - 40: Valeur Température Ressentie - Valeur Physique
- 1.1.51 Sonde Nanosense Bureau Sonde de Qualité de l'Air..
 - 1: Valeur CO2 - Valeur Physique

- 4  1.1.51 Sonde Nanosense Bureau Sonde de Qualité de l'Air.
-  1: Valeur CO2 - Valeur Physique
 -  2: Commande CO2 - Valeur de 0 à 255
 -  3: Valeur COV - Valeur Physique
 -  4: Commande COV - Valeur de 0 à 255
 -  5: Valeur Humidité Relative - Valeur Physique
 -  6: Valeur Humidité Absolue: Intérieure - Valeur Physique
 -  7: Valeur Humidité Absolue: Extérieure - Entrée
 -  8: Température: Extérieure - Entrée
 -  9: Valeur Point de Rosée - Valeur Physique
 -  10: Commande Valeur Humidité Relative - Valeur de 0 à 2
 -  11: Arrêt Ventilation - Alarme
 -  12: Valeur Température - Valeur Physique
 -  13: Commande Chauffage - Commande Chauffage
 -  14: Commande Climatisation - Commande Climatisation
 -  15: Définir Température de Consigne - Entrée
 -  16: Sélection Mode Opérateur Chauffage & Clim. - Entrée
 -  17: Sélectionner Mode Opérateur Ventilation - Entrée
 -  18: Présence - Entrée
 -  19: Mode Nocturne - Entrée
 -  20: Etat Fenêtre 1 - Entrée
 -  21: Etat Fenêtre 2 - Entrée
 -  22: Etat Fenêtre 3 - Entrée
 -  23: Etat Fenêtre 4 - Entrée
 -  24: Etat Fenêtre 5 - Entrée
 -  29: Commande de Ventilation Multi Capteurs - Valeur de...
 -  40: Valeur Température Ressentie - Valeur Physique

Anexo VIII – Creación de las direcciones de grupo

L'écran d'avant nous pouvons voir l'écran général avec les adresses de group. Les adresses de chaque groupe sont les suivants :

Pour le groupe Nilan/Chauffage :

3 NILAN/Chauffage	3/201 CMD_NILAN_Consigne_Temperature
3/1 MES_NILAN_Temperature_T15_UserPanel	3/202 Libre
3/2 MES_NILAN_Temperature_T10_Extterne	3/203 CMD_NILAN_Consigne_Temperature_BallonEau_HAUT
3/3 MES_NILAN_Temperature_T11_BallonEau_HAUT	3/204 CMD_NILAN_Consigne_Temperature_BallonEau_BAS
3/4 MES_NILAN_Temperature_T12_BallonEau_BAS	3/205 CMD_NILAN_Consigne_Ventilateur
3/5 MES_NILAN_DebitVentilateur_Extraction	3/1201 STA_NILAN_ModeFonctionnement
3/6 MES_NILAN_DebitVentilateur_Aspiration	3/1202 STA_NILAN_Etat

Pour le groupe éclairage :

6 Eclairage		
6/1 CMD_Switch_ECL_Z1	6/9 LIBRE	
6/2 CMD_Switch_ECL_Z2	6/10 CMD_Switch_ECL_Z10	6/16 CMD_Switch_ECL_L16
6/3 CMD_Switch_ECL_L3	6/11 CMD_Switch_ECL_L11	6/17 CMD_Switch_ECL_L17
6/4 CMD_Switch_ECL_L4	6/12 CMD_Switch_ECL_L12_L15	6/18 LIBRE
6/5 CMD_Switch_ECL_L5	6/13 CMD_Switch_ECL_L13	6/19 CMD_Switch_ECL_L19
6/6 CMD_Switch_ECL_Z6_Z7	6/14 LIBRE	6/20 LIBRE
6/7 LIBRE	6/15 LIBRE	6/21 CMD_Switch_ECL_Z1_Z2_Z20
6/8 CMD_Switch_ECL_Z8		

Pour le groupe ECS/ Ventilation :

8 ECS/Ventilation	8/3 MCP_Servomoteur 3	8/7 MCP_Servomoteur 7
8/0 MCP_Ventilateur	8/4 MCP_Servomoteur 4	8/8 MCP_Servomoteur 8
8/1 MCP_Servomoteur 1	8/5 MCP_Servomoteur 5	8/9 MCP_Servomoteur 9
8/2 MCP_Servomoteur 2	8/6 MCP_Servomoteur 6	8/10 MCP_Servomoteur 10

Pour le groupe Stores et couvrants motorises :

13 Stores et ouvrants motorisés

13/1 CMD_VR_updown_VR1_VR2_VR2a	13/101 CMD_VR_inclinaison_VR1_VR2_VR2a
13/2 LIBRE	13/102 LIBRE
13/3 CMD_VR_updown_VR3_VR3A	13/103 CMD_VR_inclinaison_VR3_VR3A
13/4 CMD_VR_updown_VR4a_VR4b_VR4c	13/104 CMD_VR_inclinaison_VR4a_VR4b_VR4c
13/5 LIBRE	13/105 LIBRE
13/6 LIBRE	13/106 LIBRE
13/7 LIBRE	13/107 LIBRE
13/8 CMD_VR_updown_VR8	13/108 CMD_VR_stop_VR8
13/21 CMD_OF_updown_OF1_OF2	13/121 CMD_OF_stop_OF1_OF2
13/22 LIBRE	13/122 LIBRE
13/23 CMD_OF_updown_OF3_OF4_OF5_OF6	13/123 CMD_OF_stop_OF3_OF4_OF5_OF6

Pour le groupe Mesures :

15 Mesures

15/1 MES_Temperature_EXT_station	
15/3 MES_Temperature_INT_NanoSejour	
15/4 Libre	
15/5 MES_Temperature_INT_NanoSdB	
15/6 MES_Temperature_INT_NanoBureau	15/84 MES_CO2_INT_NanoBureau
15/7 MES_Temperature_MCP_E1_OUT	15/91 MES_COV_INT_NanoSejour
15/8 MES_Temperature_MCP_E1_IN	15/92 Libre
15/9 MES_Temperature_MCP_E2_OUT	15/93 Libre
15/10 MES_Temperature_MCP_E2_IN	15/94 MES_COV_INT_NanoBureau
15/11 MES_Temperature_MCP_E3_OUT	15/101 MES_DebitEau_INT
15/12 MES_Temperature_MCP_E3_IN	15/102 MES_Pluie_EXT_station
15/51 MES_Vitesse_EXT_station	15/110 MES_Presence_INT_Salon
15/61 MES_Luminosite_EXT_station	15/111 MES_Presence_INT_Chambre
15/62 MES_Luminosite_INT_Salon	15/112 MES_Presence_INT_SdB
15/63 MES_Luminosite_INT_SdB	15/113 MES_Presence_INT_entree
15/64 MES_Luminosite_INT_Chambre	15/120 MES_Puissance_Maison
15/65 MES_Luminosite_INT_Entree	15/121 MES_Puissance_Nilan
15/71 MES_HR%_INT_NanoSejour	15/122 MES_Puissance_Tracking
15/72 Libre	15/130 MES_Energie_Maison
15/73 MES_HR%_INT_NanoSdB	15/131 MES_Energie_Nilan
15/74 MES_HR%_INT_NanoBureau	15/132 MES_Energie_Tracking
15/81 MES_CO2_INT_NanoSejour	15/140 MES_Intensite_Total
15/82 Libre	15/141 MES_Intensite_Nilan
15/83 Libre	15/142 MES_Intensite_Tracking

Anexo IX – Tiempos de actualización

Nom à Domovea	Adresse de groupe	topologie	Unités	Période Domovea (min)	evolution (jour)	Description
Lumière L3	6/0/3	1.1.26 (1a)	lux	5	X	
Lumière L4	6/0/4	1.1.26 (1b)	lux	5	X	
Lumière L5	6/0/5	1.1.25 (2a)	lux	5	X	
Lumière Z6/Z7	6/0/6	1.1.18 et 1.1.25 (2b 4a)	lux	2	X	
Lumière Z8	6/0/8	1.1.10 et 1.1.26 (5b)	lux	2	X	
Lumière L10	6/0/10	1.1.12 et 1.1.25 (4b)	lux	5	X	
Lumière L12/L15	6/0/12	1.1.19 et 1.1.25 (6b 8a)	lux	30	X	
Lumière L13	6/0/13	1.1.25 (10b) et 1.1.29	lux	120	X	
Lumière L16	6/0/16	1.1.21 et 1.1.25 (8b)	lux	120	X	
Lumière L17	6/0/17	1.1.10 et 1.1.26 (3b)	lux	120	X	
Lumière L19	6/0/19	1.1.26 (3a)	lux	120	X	
Lumière Z1/Z2/Z20	6/0/1	1.1.26	lux	120	X	
MCP Servomoteur 1	8/0/1	1.1.26 (2a)	0/1	60	X	
MCP Servomoteur 2	8/0/2	1.1.26 (2b)	0/1	60	X	
MCP Servomoteur 3	8/0/3	1.1.26 (4a)	0/1	60	X	
MCP Servomoteur 4	8/0/4	1.1.26 (4b)	0/1	60	X	
MCP Servomoteur 5	8/0/5	1.1.26 (6a)	0/1	60	X	
MCP Servomoteur 6	8/0/6	1.1.26 (6b)	0/1	60	X	
MCP Servomoteur 7	8/0/7	1.1.26 (8a)	0/1	60	X	
MCP Servomoteur 8	8/0/8	1.1.26 (8b)	0/1	60	X	
MCP Servomoteur 9	8/0/9	1.1.26 (10a)	0/1	60	X	
MCP Servomoteur 10	8/0/10	1.1.26 (10b)	0/1	60	X	
marche/arret lumiere L3	6/0/3	1.1.31 (Bloc 1)	0/1	5	X	
marche/arret lumiere L4	6/0/4	1.1.31 (Bloc 2)	0/1	5	X	
marche/arret lumiere Z6/Z7	6/0/6	1.1.25 (Canal 2b et 2a)	0/1	2	X	
marche/arret lumiere Z8	6/0/8	1.1.26 (5b)	0/1	2	X	
marche/arret lumiere VR1/VR2	13/0/1	1.1.30 (Canal 2)	0/1	60	X	
marche/arret lumiere VR3/VR4	13/0/3		0/1	60	X	
Grand écran	13/0/8	1.1.25 (Canal 11)	0/1	120	X	Montée / Descente
	13/0/108	1.1.25 (Canal 11)	0/1	120	X	Stop
Ventilation chambre OF1 OF2	13/0/21	1.1.30 (Canal 1)	0/1	60	X	Montée / Descente
	13/0/121	1.1.30 (Canal 1)	0/1	60	X	Stop
Ventilation salon OF3 OF4 OF5 OF6	13/0/23	1.1.26 (Canal 7 et 9)	0/1	60	X	Montée / Descente
	13/0/123	1.1.26 (Canal 7 et 9)	0/1	60	X	Stop
Volet chambre	13/0/1	1.1.30 (Canal 1 et 2)	0/1	60	X	
Volet SdB	13/0/3	1.1.28 (Canal 3)	0/1	60	X	
VR4a VR4b VR4c	13/0/4			60	X	
MCP_E1_IN	15/0/8	1.1.15	° C	60	1 heure	
MCP_E1_OUT	15/0/7	1.1.15	° C	60	1 heure	
MCP_E2_IN	15/0/10	1.1.15	° C	60	1 heure	
MCP_E2_OUT	15/0/9	1.1.15	° C	60	1 heure	
MCP_E3_IN	15/0/12	1.1.15	° C	60	1 heure	
MCP_E3_OUT	15/0/11	1.1.15	° C	60	1 heure	
MCP_Ventilateur	8/0/0	1.1.3 (Canal 1)	Nombre	60	X	
Thermomètre Chambre	15/0/6	1.1.51	° C	15	1 heure	
Thermomètre Nilan user panel	3/0/1	1.18	° C	15	1 heure	
Thermomètre Salon 1	15/0/3	1.1.36	° C	15	1 heure	
Thermomètre SdB	15/0/5	1.1.50	° C	15	1 heure	
Nilan	15/0/121	1.1.11 (Entrée 2)	W	60	1	Puissance électrique
	15/0/131	1.1.11 (Entrée 2)	W	60	1	Energie électrique
Compteur (consommation) Tracking	15/0/122	1.1.11 (Entrée 3)	W	60	1	Puissance électrique
	15/0/132	1.1.11 (Entrée 3)	W	60	1	Energie électrique
Maison	15/0/120	1.1.11 (Entrée 1)	W	60	1	Puissance électrique
	15/0/130	1.1.11 (Entrée 1)	W	60	1	Energie électrique
Capteur de CO2 Chambre	15/0/84	1.1.51	ppm	15	1 heure	
Capteur de CO2 Salon1	15/0/81	1.1.36	ppm	15	1 heure	
Capteur de CO2 Salon2	15/0/82	1.1.36	ppm	15	1 heure	
Capteur de CO2 SdB	15/0/83	1.1.50	ppm	15	1 heure	
Capteur de luminosité Salon	15/0/62	1.1.5	lux	15	1 heure	
Capteur de luminosité SdB	15/0/63	1.1.1	lux	15	1 heure	
Capteur d'humidité Chambre	15/0/74	1.1.51	%	15	1 heure	
Capteur d'humidité Salon1	15/0/71	1.1.36	%	15	1 heure	
Capteur d'humidité Salon2	15/0/72	1.1.36	%	15	1 heure	
Capteur d'humidité SdB	15/0/73	1.1.50	%	15	1 heure	
Entrée binaire presence chambre	15/0/111	1.1.31	0/1	15	X	
Entrée binaire presence entree	15/0/113	1.1.4	0/1	15	X	
Entrée binaire presence salon	15/0/110	1.1.5	0/1	15	X	
Entrée binaire presence SdB	15/0/112	1.1.1	0/1	15	X	
Etat NILAN	3/4/178		Nombre	60	X	
NILAN Mode fonctionnement	3/4/177		Nombre	60	X	
Indication luminosité	15/0/61	1.1.7	lux	15	1 heure	
Indication Pluie	15/0/102	1.1.7	0/1	15	X	
Indication température	15/0/1	1.1.7	° C	15	1 heure	
Indication vitesse vent	15/0/51	1.1.7	km/h	15	1 heure	

Anexo X – Relación entre la topología y las adresses de groupe

Comenzaremos describiendo las asociaciones que han sido realizadas en los aparatos de la Nilan, a los cuales se les ha asociado la dirección de grupo número 3.

3/1 Dummy D 1 byte, indica la temperatura que mide la Nilan.

3/1201 Mode fonctionnement E 2 byte (indica el modo de funcionamiento de la Nilan).

3/1202 état E 2 byte (indica el estado actual de la Nilan).

En la parte de iluminación cada elemento ha sido asociado a una salida del accionador (1.1.25 o 1.1.26) para que este las encienda, además, las que son automáticas como las dos del dormitorio (L3 y L4 o la de la entrada este L han sido asociadas a su detector de presencia correspondiente, mientras que el resto ha sido asociado a su interruptor asociado. Este grupo, cuenta con el prefijo 6. De esta manera quedan así distribuidas las direcciones de grupo de la parte de la iluminación:

6/3 L3 accionador 1.1.26 canal 1a y participante 1.1.31 (captador de presencia)

6/4 L4 accionador 1.1.26 canal 1b y participante 1.1.31 (captador de presencia)

6/5 L5 accionador 1.1.25, canal 1a y participante 1.1.1 (detector de presencia)

6/6 Z6/Z7/Z6 1.1.25 para el Z6/Z7 y 1.1.26 para el Z8. Esto es así puesto que en primera instancia se iban a tratar por separado, pero finalmente debido a un problema en la instalación del bus para controlar una persiana, se decidió instalar todo junto. Los dos se controlan con el participante 1.1.10 que es un pulsador doble.

6/10 Z10 accionador 1.1.25 canal 4b y participante 1.1.12 (el pulsador doble de la cocina)

6/11 L11 accionador 1.1.25 canal 6a y participante 1.1.23 (pulsador doble)

6/12 L12/15 accionador 1.1.25 en los canales 6b y 8a y participante 1.1.19 (pulsador doble)

6/13 L13 accionador 1.1.25 canal 10 b y participante 1.1.29 (pulsador doble)

6/16 L16 accionador 1.1.25 canal y participante 1.1.21 (pulsador doble)

6/17 L17 accionador 1.1.26 canal 3b y participante 1.1.10 (pulsador doble)

6/19 L19 accionador 1.1.26 canal 3a y participante 1.1.4

6/21 L21 (Z1, Z2, Z20) accionador 1.1.26 canal 5a ,10a ,11a y participante 1.1.12 (pulsador doble)

El resto se repiten, debido a que se han programado con anterioridad, por lo que solo aparece la dirección del accionador.

En la parte de ventilación se encuentran todos los servomotores de la MCP, cada uno de los cuales está asociado al accionador 1.1.26. En este caso no es necesario asociarlos a ningún pulsador puesto que siempre que se programe la MCP va a ser a través de un escenario y no

tocando ningún botón para activar una u otra placa de la misma. La dirección de grupo de cada servomotor es el prefijo 8, correspondiente a este grupo, seguido de su número de servomotor.

El 1 y el dos son para regular la entrada y salida el aire exterior respectivamente, el 3 y el 4 tienen el mismo cometido pero con el aire interior. El resto de los servomotores son para abrir y cerrar las válvulas de los tres niveles de placas de parafina que hay, de tal manera que el 5 y el 6 corresponden a la placa superior, el 7 y el 8 a la placa intermedia y el 9 y el 10 a la placa inferior.

Se adjunta un dibujo de la MCP en el anexo II para facilitar su comprensión

La lista de canales a la cual se han asociado los servomotores dentro del accionador 1.1.26 es la siguiente:

Servomotor 1	canal 2 A
Servomotor 2	canal 2 B
Servomotor 3	canal 4 A
Servomotor 4	canal 4 B
Servomotor 5	canal 6 A
Servomotor 6	canal 6 B
Servomotor 7	canal 8 A
Servomotor 8	canal 8 B
Servomotor 9	canal 10 A
Servomotor 10	canal 10 B

No ha sido necesario, relacionarlas con un participante puesto que su actuación iba a ser en todo momento a través del ordenador.

Además está el ventilador:

8/0 asociado al participante 1.1.3

La parte de las persianas y demás aberturas motorizadas, las cuales tienen asociadas el prefijo 13.

13/1 participante 1.1.17 (pulsador doble BP5) accionador 1.1.30

13/3 participante 1.1.6 (pulsador doble BP5) accionador 1.1.28

13/4 participante 1.1.19 (pulsador doble BP5) accionador 1.1.30

13/5 participante 1.1.18 (pulsador doble BP5) 1.1.26 accionador canal 12 A

13/6 participante 1.1.18 (pulsador doble BP5) 1.1.26 accionador canal 12 B

13/8 participante 1.1.18 (pulsador doble BP5) accionador 1.1.25 canal 11A

13/21 participante 1.1.17 (pulsador doble BP5) accionador 1.1.30

13/23 participante 1.1.29 (pulsador doble BP5) accionador 1.1.26 canal 11B

Por último está la parte de las medidas, la cual está asociada al prefijo 15.

Se detallan a continuación las mediciones de temperatura:

15/1 participante 1.1.7 (estación meteorológica)

15/2 participante 1.1.13

15/3 participante 1.1.36 (nanosense cuarto principal)

15/5 participante 1.1.50 (nanosense cuarto de baño)

15/6 participante 1.1.51 (nanosense dormitorio)

Dentro de las temperaturas, se detallan a continuación las asociadas al aparato MCP

15/7 participante 1.1.15 medida de la temperatura interior de la MCP

Hasta el 15/12 todos referidos al participante 1.1.15, esto es porque son los seis sensores de temperatura de las válvulas de entrada y salida de los tres niveles.

Los cincuenta y... se dejaron para las medidas de velocidad, en nuestro caso solo contamos con la del viento

15/51 participante 1.1.7 (estación meteorológica)

Los sesenta y... están reservados a la luminosidad

15/61 participante 1.1.7 (estación meteorológica)

15/62 participante 1.1.5 (salón)

15/63 participante 1.1.1 (baño)

15/64 participante 1.1.31 (habitación)

15/65 participante 1.1.4 (entrada)

Los setenta y... son para la humedad relativa

15/71 está asociado al participante 1.1.36 (captador de la humedad relativa del nanosense que está situado en el cuarto principal)

15/73 asociado al participante 1.1.50 (captador de la humedad relativa del nanosense del cuarto de baño)

15/74 asociado al participante 1.1.51 (captador de la humedad relativa del nanosense situado en el dormitorio)

Los ochenta y... para el CO2

15/81 relacionado con el participante 1.1.36 (captador de CO2 del nanosense situado en el cuarto principal)

15/82 asociado con el participante 1.1.50 (captador de CO2 del nanosense situado en el cuarto de baño)

15/84 asociado al participante 1.1.51 (captador de CO2 del nanosense situado en el dormitorio)

Mientras que los noventa y... para el COV

15/91 relacionado con el participante 1.1.36 (captador de COV del nanosense situado en el cuarto principal)

15/92 asociado al participante 1.1.50 (captador de COV del nanosense situado en el cuarto de baño)

15/94 asociado con el participante 1.1.51 (captador de CO2 del nanosense situado en el dormitorio)

Los cien, son para la lluvia,

15/102 participante 1.1.7 (estación meteorológica)

Los ciento diez son para los detectores de presencia

15/110 participante 1.1.5 (salón)

15/111 participante 1.1.31 (habitación)

15/112 participante 1.1.1 (baño)

15/113 participante 1.1.4 (entrada)

Potencia

15/120 participante 1.1.11 medida de la potencia total consumida en la vivienda

15/121 participante 1.1.11 consumo debido a la Nilan

15/122 participante 1.1.11 consumo debido al tracking

15/123 participante 1.1.13 medida potencia producida por los paneles fotovoltaicos

15/124 participante 1.1.13 medida potencia producida por los paneles trackés

Energía

15/130 participante 1.1.11 energía consumida por la vivienda

15/131 participante 1.1.11 energía consumida por la Nilan

15/132 participante 1.1.11 energía consumida por el tracking

15/133 participante 1.1.13 energía producida por los paneles fotovoltaicos planos

15/134 participante 1.1.13 energía producida por los paneles trackés

Intensidad

15/140 participante 1.1.11 medida intensidad consumida vivienda

15/141 participante 1.1.11 medida intensidad Nilan

15/142 participante 1.1.11 medida intensidad tracking

15/143 participante 1.1.13 medida intensidad paneles fotovoltaicos

15/144 participante 1.1.13 medida intensidad colectores fotovoltaicos trackés

Los doscientos son para las medidas del debímetro

15/201 participante 1.1.15 (referencia del caudal)

Anexo XI – Organigramas

Apartado 1 – Iluminación

Apartado 2 – Calefacción y ventilación

Apartado 3 – MCP

Apartado 4 – Energía

Apartado 5 – Agua caliente sanitaria y bomba de los colectores solares

Apartado 6 – Riego

Apartado 7 – Seguridad

Anexo XII – Cálculos depósito

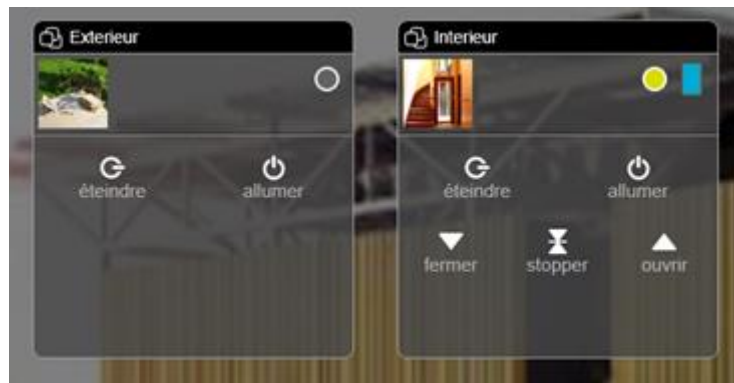
Para el cálculo de las necesidades diarias de agua de las plantas se ha consultado una página especializada[14], se ha tenido en cuenta que el clima de Burdeos es fresco y húmedo, como resultado se ha obtenido la cifra de 75 litros por metro cuadrado y mes, teniendo en cuenta que la superficie de plantas ocupa 12 metros cuadrados, y que debemos utilizar un factor de corrección de 0,8 al estar los datos referidos al césped y nosotros tratar con plantas, las necesidades diarias y mensuales finalmente resultan: 24 litros por día, 720 litros por mes.

Se ha diseñado un depósito con una autonomía de 15 días, puesto que es lo que se ha considerado para el periodo de vacaciones máximo, por lo tanto el depósito debe ser capaz de almacenar 360 litros de agua. Al estar el emplazamiento restringido al armario exterior izquierdo de la vivienda, se ha adaptado a las condiciones del mismo.

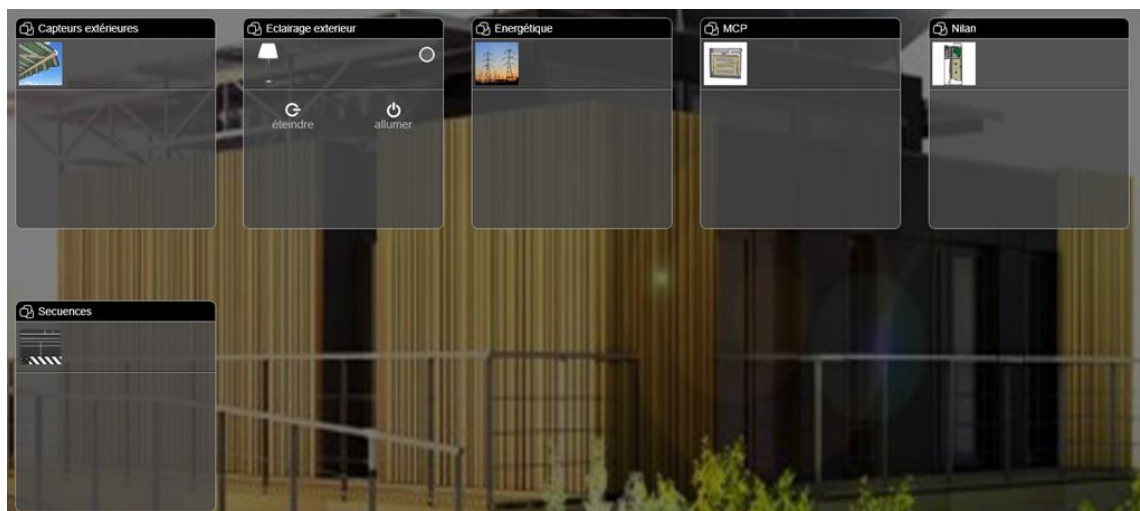
Las medidas máximas permitidas eran de 1600 mm de largo, 700mm de ancho y 500mm de altura. (Obviamente el armario es mucho más alto, pero al estar ya instalado el acumulador, se contaba con esta restricción. Por lo que finalmente se decidió diseñar un depósito aprovechando todo el largo del armario, de 1600mm con 700 mm de ancho y 350 mm de altura, que resultaba de una capacidad de 392 litros, por lo que cumplía nuestras expectativas.

Anexo XIII – Domovea

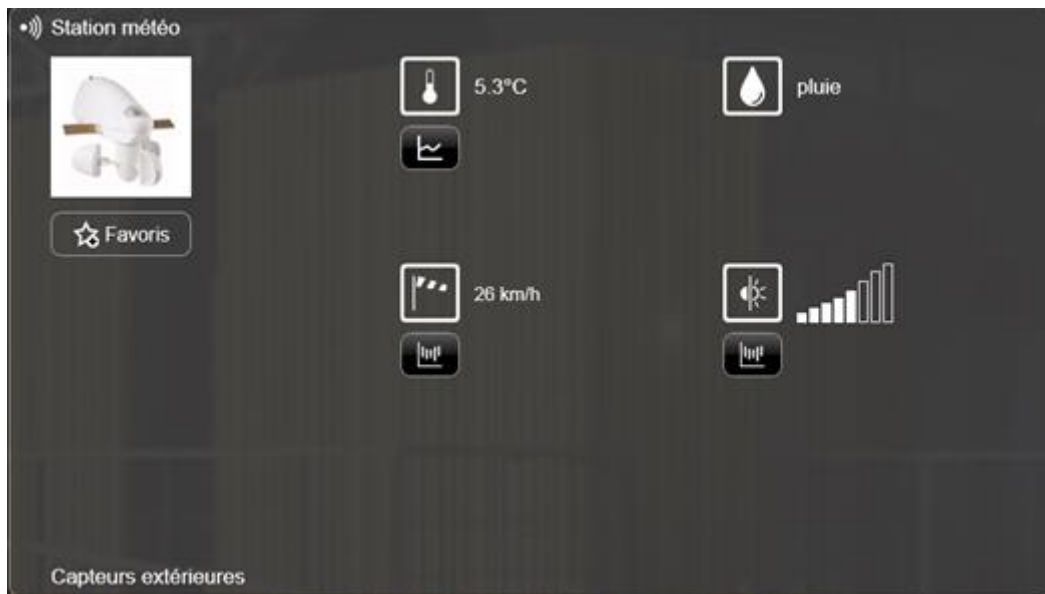
Pour la création de la structure du projet nous avons partagé la maison en deux parts : extérieur et intérieur, et dans intérieur il y a autre trois parts : salon, chambre et salle de bains.



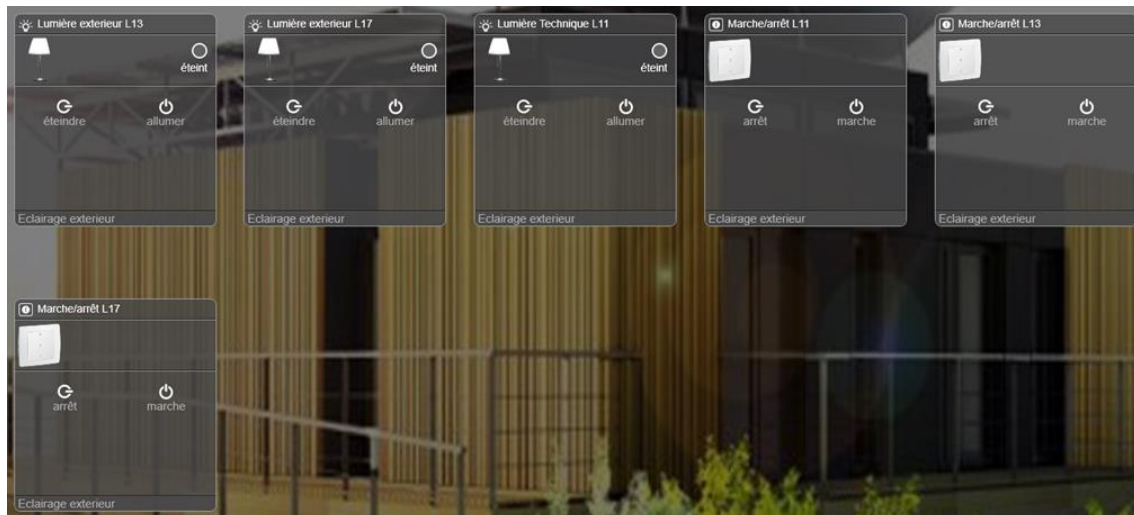
▪ Dans l'extérieure :



- Capteurs extérieures

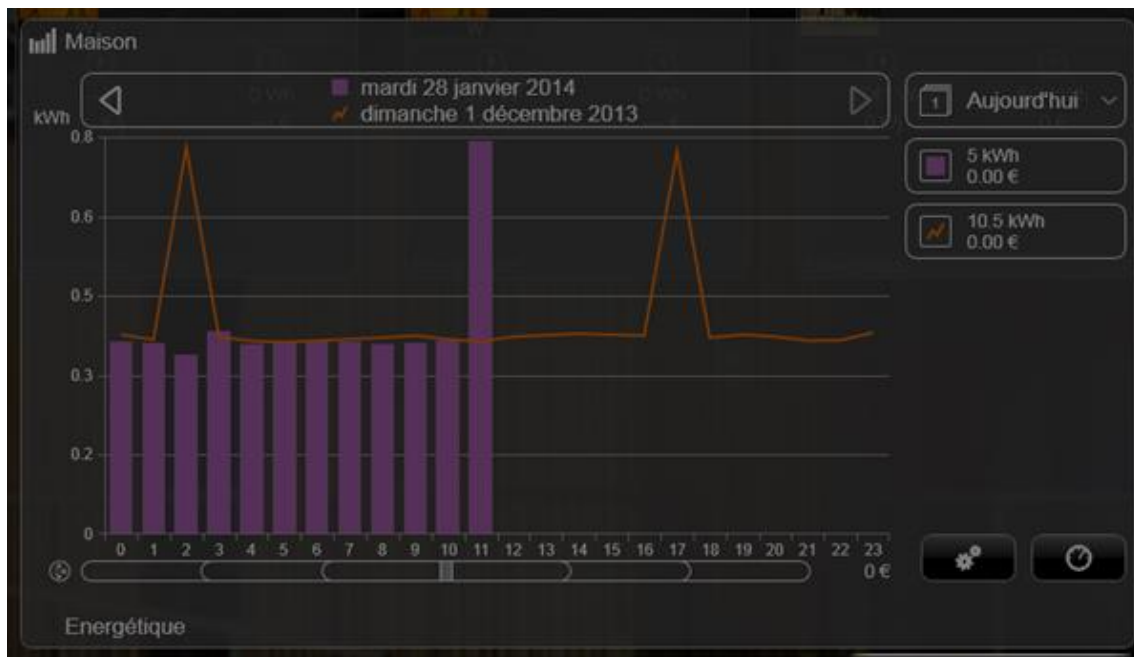


Eclairage extérieure



○ Énergétique

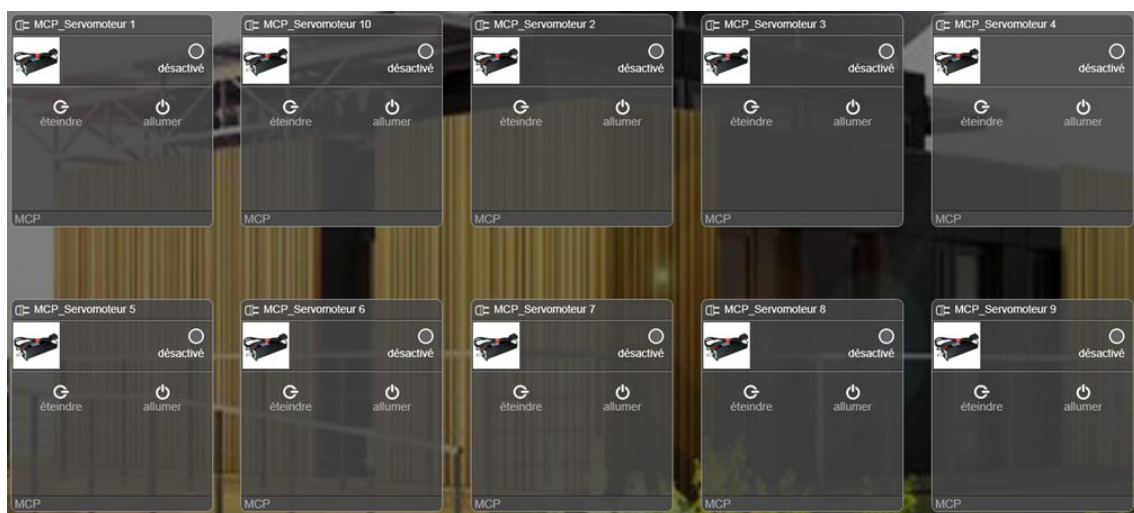




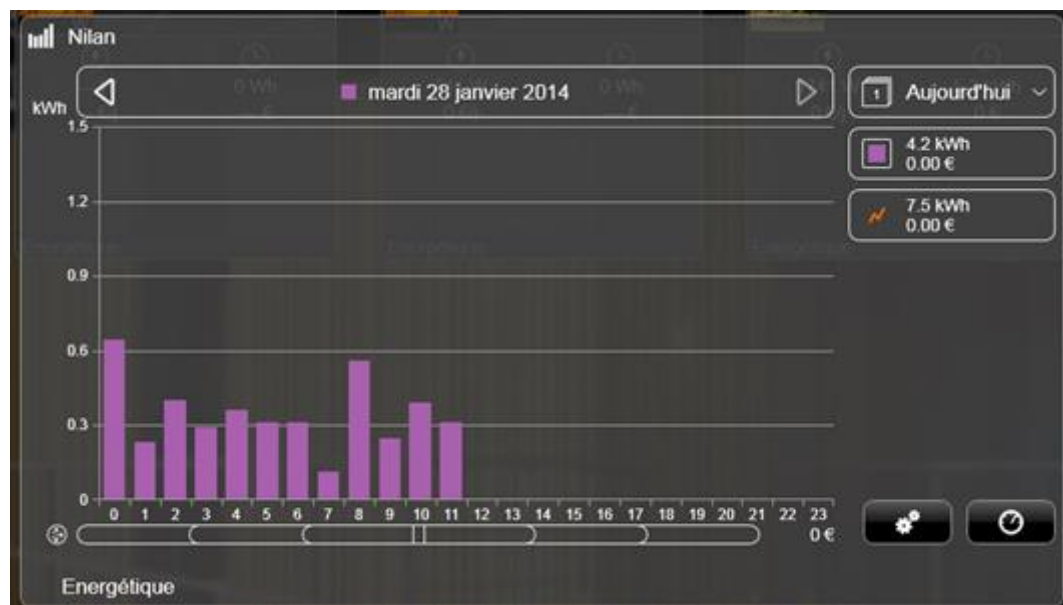
Choix de la période

- 1 Aujourd'hui
- 7 7 derniers jours
- 7 Semaine
- 31 Mois
- 365 Année

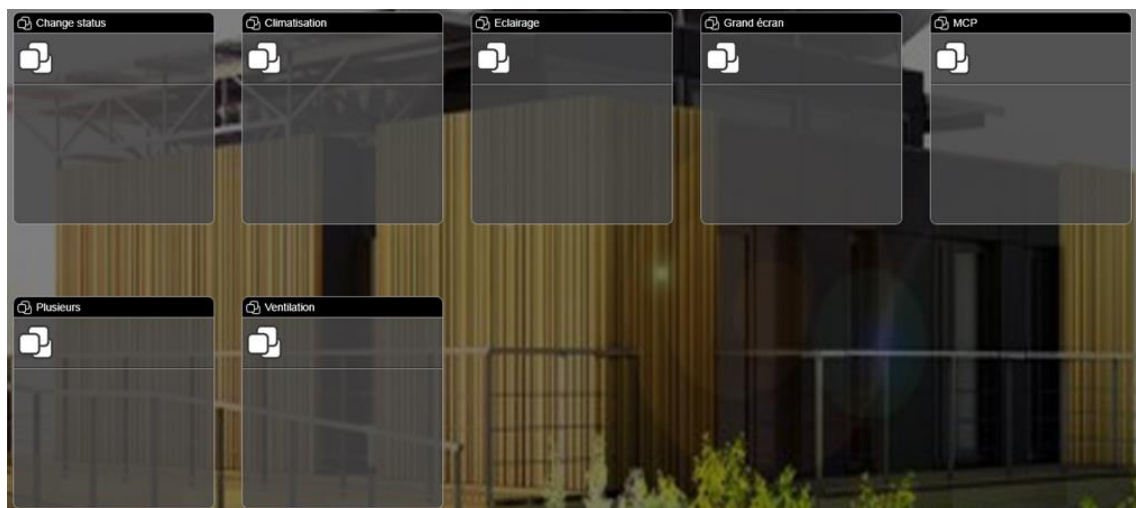
○ MCP



- Nilan



- Séquences



- Change status



- Climatisation



- Eclairage



- Grand écran



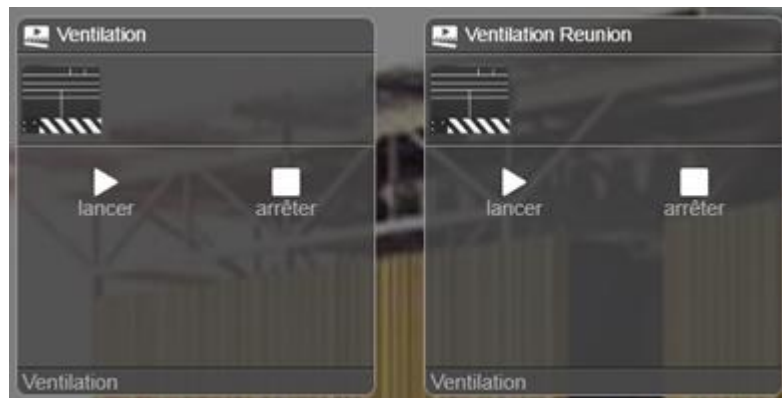
- MCP



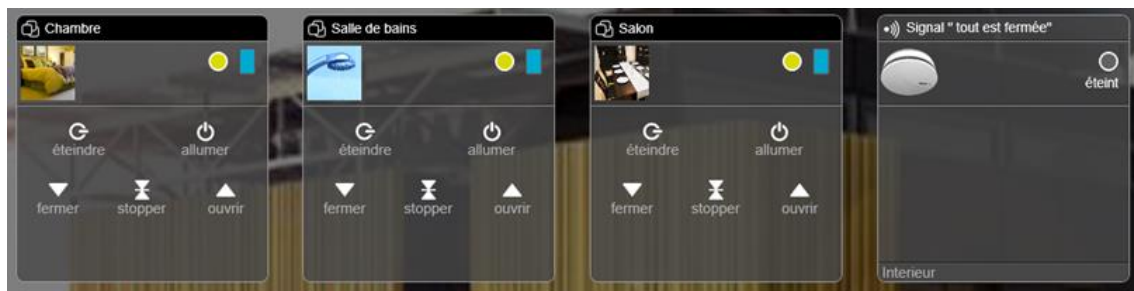
- Plusieurs



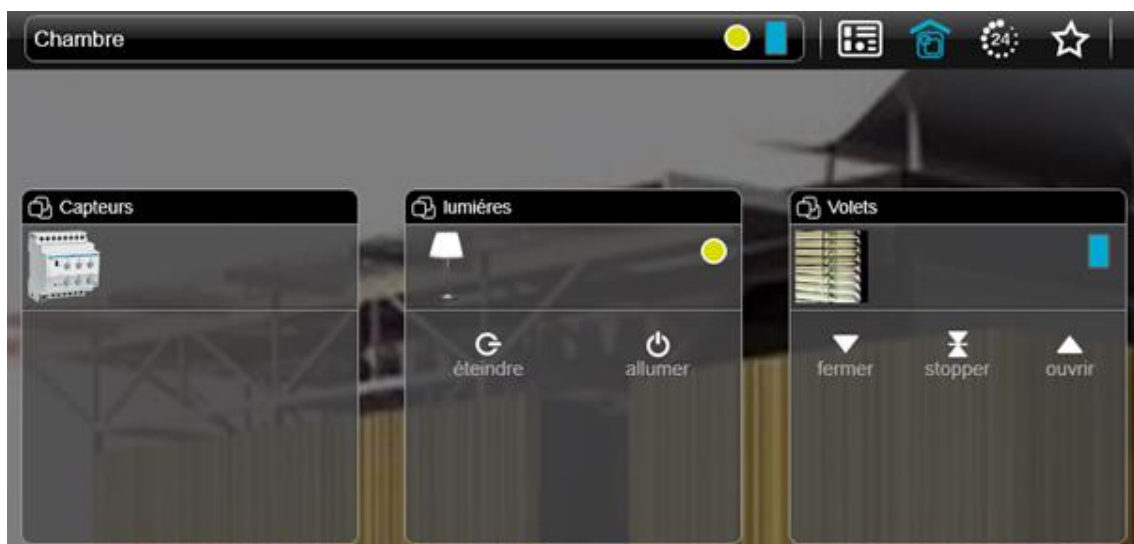
- Ventilation



- Dans l'interieure:



- Chambre





Configuration domovox

Général Configuration ?

Mesures

Ajouter Supprimer Modifier Effacer les données Exporter les données Activer Désactiver Abonnements

Propriétés

Source: CO2 Chambre Concentration de CO2

Abonnements: Aucun

Echantillonnage: 1 heure

Mesure créée le: 20/01/2014

Appareil	Propriété	Unité de mesure	Abonnement	Enregistrement	Taille des données	Echantillonnage
CO2 Chambre	Concentration de CO2	ppm	Aucun	Actif	341 Octets	1 heure
CO2 Salon1	Concentration de CO2	ppm	Aucun	Actif	aucune donnée	1 heure
CO2 SdB	Concentration de CO2	ppm	Aucun	Actif	aucune donnée	1 heure
Compteur (consommation) - 001	Energie	Wh	Consommation électrique	Actif	318 Octets	5 minutes
Compteur (production) - collecteurs plans	Energie	Wh	Production électrique	Actif	335 Octets	1 heure
Compteur (production) - collecteurs trackés	Energie	Wh	Production électrique	Actif	292 Octets	5 minutes
Humidité Chambre	Humidité	%	Aucun	Actif	aucune donnée	1 heure
Humidité Salon	Humidité	%	Aucun	Actif	aucune donnée	1 heure
Humidité SdB	Humidité	%	Aucun	Actif	aucune donnée	1 heure
Luminosité Salon	Luminosité	lx	Aucun	Actif	aucune donnée	1 heure
Luminosité SdB	Luminosité	lx	Aucun	Actif	aucune donnée	1 heure
Maison	Energie	Wh	Consommation électrique	Actif	6410 K octets	1 heure
Nián	Energie	Wh	Consommation électrique	Actif	6631 K octets	1 heure
Sous-compteur (consommation) - 001	Energie	Wh	Consommation électrique	Actif	318 Octets	5 minutes
Sous-compteur (consommation) - 002	Energie	Wh	Consommation électrique	Actif	318 Octets	5 minutes
Sous-compteur (consommation) - eau	Energie	Wh	Consommation électrique	Actif	334 Octets	5 minutes
Station météo	Luminosité	lx	Aucun	Actif	477 Octets	1 heure
Station météo	Température	°C	Aucun	Actif	aucune donnée	1 heure
Station météo	Vitesse	km/h	Aucun	Actif	aucune donnée	1 heure
T extérieur	Température	°C	Aucun	Actif	aucune donnée	1 heure
Thermomètre Chambre	Température	°C	Aucun	Actif	985 Octets	1 heure
Thermomètre Nián user panel	Température	°C	Aucun	Actif	aucune donnée	1 heure
Thermomètre Salon	Température	°C	Aucun	Actif	aucune donnée	1 heure
Thermomètre SdB	Température	°C	Aucun	Actif	720 Octets	1 heure

Interface KNOX - TJA400-F0213A

- Signal « tout est fermée »

Le schema dans le salle de bains et dans le salon est le même que dans la chambre.

Ensuite nous ont créé les appareils. Un appareil est un équipement connecté à un élément d'une installation KNX qui peut être commandé ou visualisé via le client Domovea tel que les éclairages, les volets, le chauffage, etc.

Tout d'abord est importé les données de le KNX pour faire les associations aux éléments de le Domovea. Il y a plusieurs types de catégories pour les appareils : éclairage, sorti pilote, commande, volet, chauffage et climatisation, scène KNX, gestion de l'énergie, capteur, sécurité et autre.

Anexo XIV– Descomposición de los organigramas

Descomposición de los organigramas.

Iluminación

Dentro de los sub-apartados a los que da lugar el “interior”, la “salle bureau” se divide en “il y a une réunion” que se asocia al modo Reunión y la parte “il n’ ai pas une réunion” que está pensada tanto para el modo trabajo, como para el modo casa. (Al ser ambos modos iguales en este aspecto, se ha creado únicamente el “mode travail”

Respecto del Baño, es el mismo para todos los modos excepto los que implican ausencia en la vivienda

La parte de “Entrée” está incluida en el “mode travail” y en el “mode reunión”

La parte de la “chambre”, esta principalmente pensada para la segunda etapa de la vivienda, en concreto para los modos (Noche – Casa)

Exterior: está diseñado para el modo noche y ausencia corta (dependiendo de la etapa de vida de la casa en la que nos encontremos)

Calefacción, refrigeración y ventilación

Se divide en tres partes para facilitar su puesta a punto en el Domovea

Menor de 19°C, entre 19 y 25°C y mayor de 25°C. Se utilizan tanto para el modo Casa como para el modo Trabajo. También se utiliza para el modo ausencia corta pero con la diferencia que para este último no se permite la ventilación natural (por razones de seguridad).

En el escenario reunión, se utiliza el mismo organigrama pero para introducir los datos a comparar (temperatura, humedad, COV y CO2) se utiliza el nanosense del salón y no la media de los tres como en los otros modos.

MCP

Se utiliza para todos los modos excepto para el de vacaciones, se accede a él a partir del escenario de Calefacción, refrigeración y ventilación.

Bomba colector solar

Para todos los modos, calentar el agua con el colector solar se considera una acción que no está relacionada con el transcurso de la vida en la vivienda.

ACS

Para todos los modos excepto el de vacaciones, puesto que en este se considera que no es necesario desperdiciar la energía de la Nilan para producir agua caliente debido a que va a tardar unos días en consumirse y perderá temperatura, quizás volviendo a tenerla que calentar.

Energía

El modo vacaciones utilizara la parte de verter energía a la red y el resto de los modos tendrá poder de decisión basándose en el nivel de consumo y producción que se esté dando en ese momento.

Riego

Para todos los modos, al igual que el escenario de la bomba del colector solar, el cuidado de las plantas no depende de la vida en la casa.

Seguridad

Este organigrama se pretende emplear para proteger la vivienda durante los periodos más vulnerables de la misma, es decir, en los modos de ausencia de vida en la vivienda y en el modo noche, se ha considerado que durante el resto de los modos al ser una casa pequeña y con total visibilidad a todas las partes de la misma no sería necesario.

Anexo XV– Explicación general funcionamiento de escenarios, prioridad y asociaciones.

Esta es la tercera y última etapa de la creación de los escenarios, que empezó con la creación de los organigramas, la siguió la fragmentación de los mismos para asociar cada parte al modo de funcionamiento que le era más acorde y ahora se pretende agrupar todos estos fragmentos en los modos a los cuales se les han asociado.

Modo trabajo:

En lo que respecta a la parte de iluminación:

Se ha creado el eclirage mode travail, el cual combina todos los fragmentos de los organigramas de iluminación en los cuales se mencionaba este modo. De tal manera que la luz de la entrada se activa asociada al detector de presencia igual que la del cuarto de baño y la de la habitación, mientras que en el cuarto principal, se subirán las persianas cuando en el exterior haya más de 200 lúmenes, si aun así, el detector de luminosidad del salón no indica que hay más de 200 lúmenes en el interior, se activaran las luminarias Z6/Z7/Z8.

Si se activa el proyector, este tendrá prioridad sobre el eclirage mode travail, por lo que se descenderán las persianas y se apagaran las luces de la habitación principal hasta que se salga de este modo, momento en el cual volverá a tomar preferencia el eclirage modo travail.

Durante este modo, la iluminación exterior no debería funcionar, puesto que se ha considerado la hipótesis de trabajar de día, no obstante tiene asociado el escenario de eclirage exterieur, el cual se limita a encender o apagar las luminarias exteriores dependiendo de la lectura del sensor de luminosidad de la estación meteorológica.

Respecto de la parte de ventilación:

Están asociados todos menos el escenario específico para el modo reunión. El modo de funcionamiento es el siguiente, un escenario general controla la temperatura de la vivienda y el porcentaje de humedad y numero partículas y en función de la misma da entrada al escenario de calefacción, al de refrigeración o al de ventilación natural. El escenario de ventilación natural solo es posible activarlo si la señal “todo está cerrado” responde afirmativamente. Dentro de los escenarios de calefacción y refrigeración, siempre se le dará prioridad al calentamiento/refrigeración natural y si no es posible a las automáticas, en el caso de la refrigeración, este escenario tiene el poder de activar la MCP modo refrigeración, a la salida de este, quedara activado el escenario MCP recarga, el cual estará activado hasta que este aparato este totalmente recargado y de nuevo listo para utilizarse.

Cuenta con los dos escenarios de cambio de estado, a modo reunión y a modo ausencia.

Para pasar de modo trabajo a modo ausencia, se ha implementado un condicional asociado a los captadores de presencia de la casa, este se activa si no se detecta presencia, para verificarlo, se implanta un contador de dos minutos, al terminar, si se sigue sin detectar presencia se pasara automáticamente a modo ausencia.

Para pasar de modo trabajo a modo reunión, se pondrá la condición de un aumento brusco en la cantidad de CO₂ (un 10%), de esta manera se podrán activar las necesidades de ventilación correspondientes al modo reunión.

Modo casa:

Este modo comparte muchas similitudes con el modo trabajo, puesto que los dos están preparados para que haya personas alojadas en la vivienda en el transcurso de los mismos.

De hecho, en la parte de iluminación, este modo se comporta igual que el anterior, la única gran duda que se ha tenido en este aspecto ha sido la de que las luminarias de la habitación no se activaran automáticamente cuando detectaran presencia (pudiéndose desactivar manualmente en cualquier momento estas instrucciones), pero finalmente se ha dejado así siguiendo las instrucciones de los jefes del departamento.

El modo de ventilación será el mismo que en la situación de modo trabajo.

Tiene asociados un escenario con vistas al cambio del modo de funcionamiento:

Cambio de modo casa a modo noche: en este apartado no existirá diferencia debida al periodo del año en el que nos encontremos, se pondrá un condicional el cual activara el paso una vez que se ponga el sol, puesto que en este caso habrá una necesidades básicas de iluminación que se deberán cubrir.

Modo noche:

Cambio modo noche a modo casa. Después de hacer un estudio energético de los consumos de cada modo, se ha determinado que en el periodo de los meses de invierno, este cambio se active a una hora concreta del día mientras que para el periodo estival, la activación se realizara a la hora que amanezca. De esta manera se realizara el cambio de dos maneras diferentes: para el invierno se implantara un condicional que haga que a partir de las 8h de la mañana se cambie automáticamente de un modo a otro y para el verano este condicional estará asociado a la hora de salida del sol. ANEXO XXI.

En este modo, la parte de iluminación de la habitación es diferente al modo casa, puesto que pensando en los fines de semana, se puede programar una hora hasta la cual no se suban las persianas (pas de horaire approprié dans l'organigramme)

Modo reunión:

Su funcionamiento varía del modo trabajo, en que este está pensado para cuando haya más gente en casa (celebrando una reunión), para lo cual será necesario aumentar las necesidades de iluminación y aumentar las necesidades de ventilación, para lo cual, se implantan en el Domovea los mismos escenarios de ventilación y de iluminación que en el modo trabajo pero modificando los valores límite.

En concreto en la parte de ventilación, como se ha comentado anteriormente en el modo de trabajo, hay una secuencia que es la que tiene los valores límite la cual decide si es o no necesaria la ventilación, siendo q si es necesaria se pasa al sub-escenario correspondiente, que

puede ser de calefacción de ventilación natural o de refrigeración, pues bien , en este modo todo funciona igual pero el escenario de decisión tiene los valores que hacen tomar las decisiones con unas exigencias más altas por lo que es más susceptible de activarse.

Modo ausencia corta:

En este modo funcionara el escenario de eclairage absence, por el cual se apagarán todas las luces de la casa y se descenderán las persianas. Además, podrá seguir funcionando la ventilación de la misma manera que el modo travail, pero con la excepción de que no se puede activar la ventilación natural.

Modo vacaciones:

Su funcionamiento será el mismo que el mode absence courte, pero además, no se utilizara los escenarios de ventilación. En el calendario, se programara la duración de las vacaciones, pasando el último día de vacaciones automáticamente de modo vacaciones a modo ausencia corta, con el fin de encontrarse la casa en las condiciones óptimas a la llegada. Es por esto que en el estudio de modos realizado (para unas vacaciones de cuatro días) se ha decidido ponderar con 0,25 las tareas de calefacción de la vivienda con el objeto de simplificar el proceso.

Escenarios para todos los modos:

Estos escenarios se activan para todos los modos, puesto que se consideran independientes de que exista o no vida en la vivienda en el momento de su funcionamiento.

Escenario de riego: el cual cuenta con un temporizador de 24 horas, el cual no se reinicia cambiando de modo, por lo cual cada vez que este llega a cero, se inicia el escenario.

Escenario bomba para colectores solares: está continuamente en funcionamiento para aprovechar las posibilidades solares que se ofrezcan

Escenario energía: este escenario también está constantemente en funcionamiento puesto que todo el rato se deberá tomar la decisión de si se consume de la producción propia o de la red eléctrica.

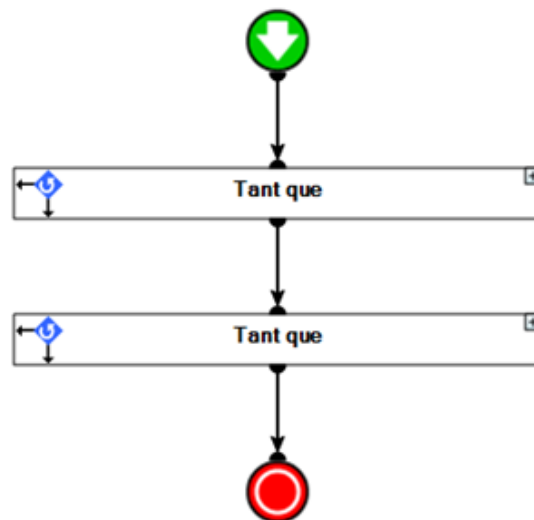
Anexo XVI – Creación de los escenarios

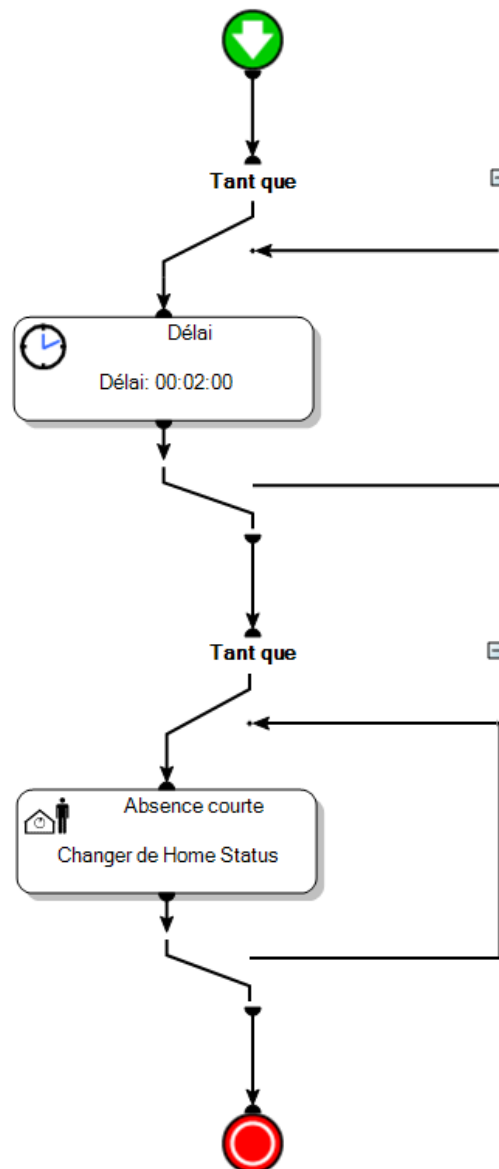
Se describe a continuación la manera de crear los escenarios, utilizando algún ejemplo concreto para facilitar su comprensión. Debido a la multitud de escenarios que se han creado y a la imposibilidad de detallar la formación de todos ellos, he elegido aquellos que utilice para explicar en la presentación que tuve en Burdeos, espero con ello impregnar al lector de una cierta idea sobre mi trabajo.

« Change de mode travail à mode absence »

Pour passer du mode Travail au mode Absence courte nous utilisons les quatre capteurs de présence de la maison. Quand le signal binaire des quatre capteurs est faux le mode changera automatiquement.

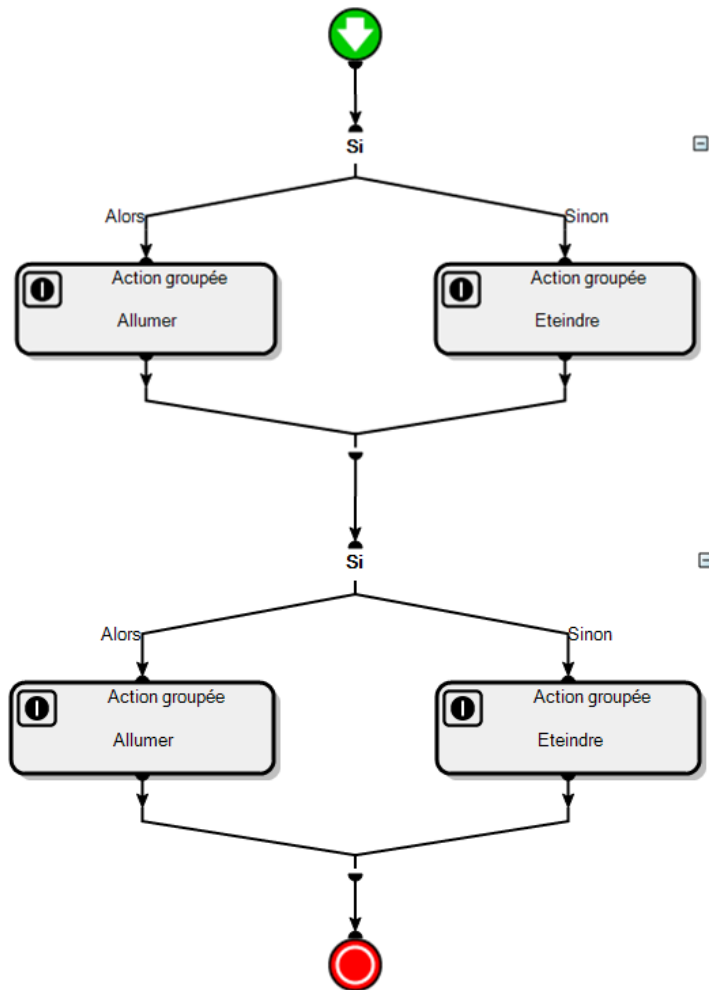
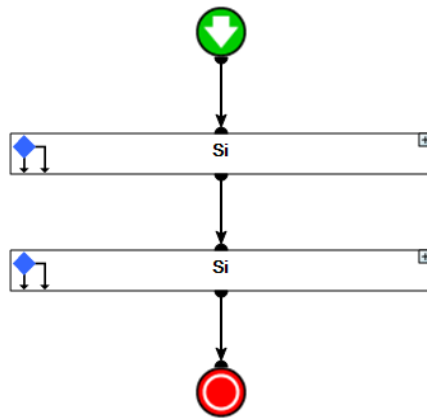
La séquence dans le Domovea est :



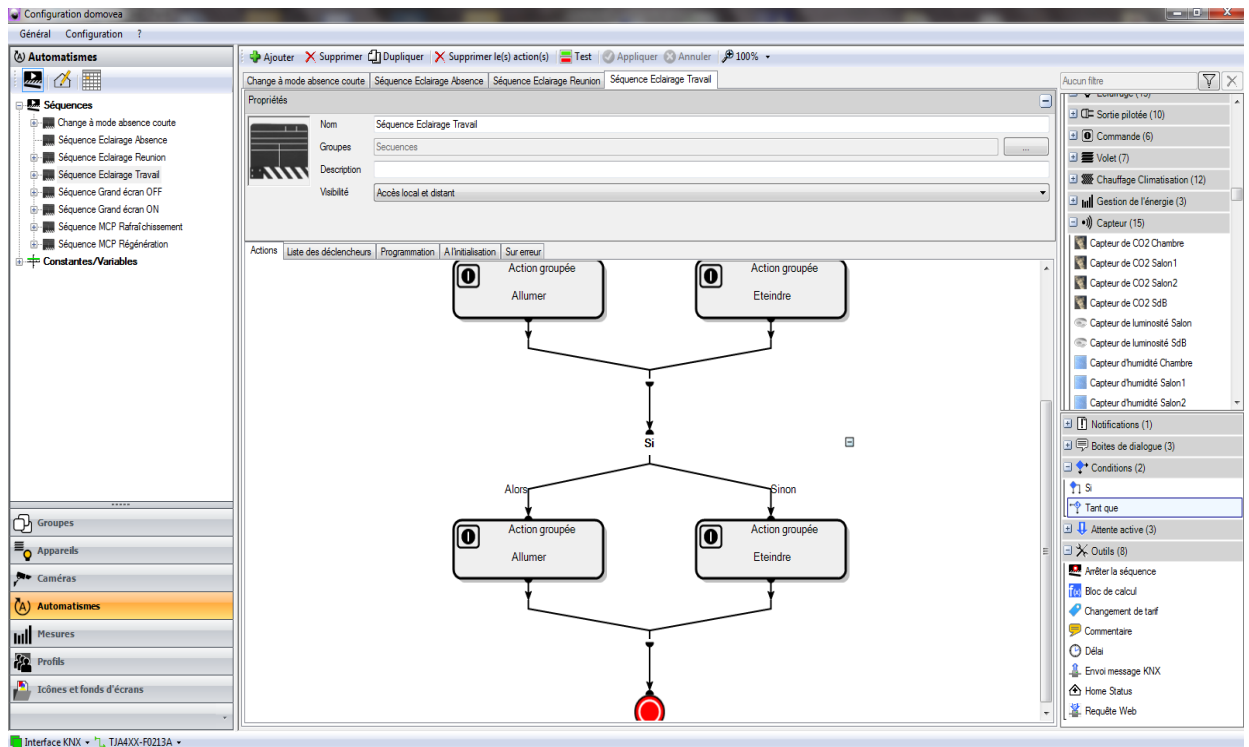


« Mode Travail »

Scénario éclairage : Pour cette mode nous utilisons un conditionnel et une boucle. Le premier fait une comparaison avec la luminosité extérieure et la valeur numérique de 200 lx. Si la valeur qu'a été mesuré est que 200 lx les volets de la maison s'ouvrent. Le deuxième fait une comparaison entre la luminosité intérieure et la valeur numérique de 200 lx. Si la luminosité intérieure est inférieure à 200 lx ensuite s'allumera les lumières Z6/Z7 et Z8. S'est supérieur s'attendra.



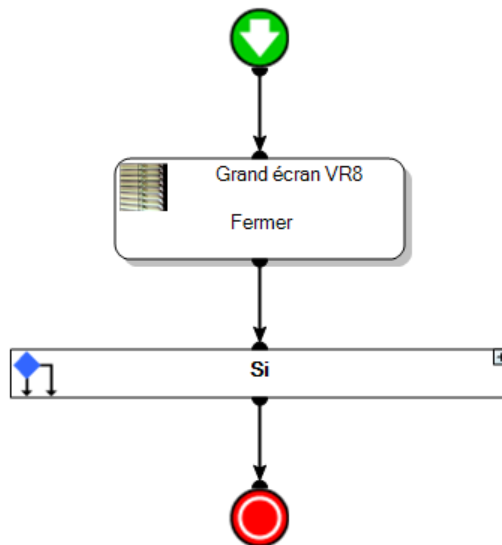
Une image générale du logiciel Domovea Configuration peut se voir ensuite.

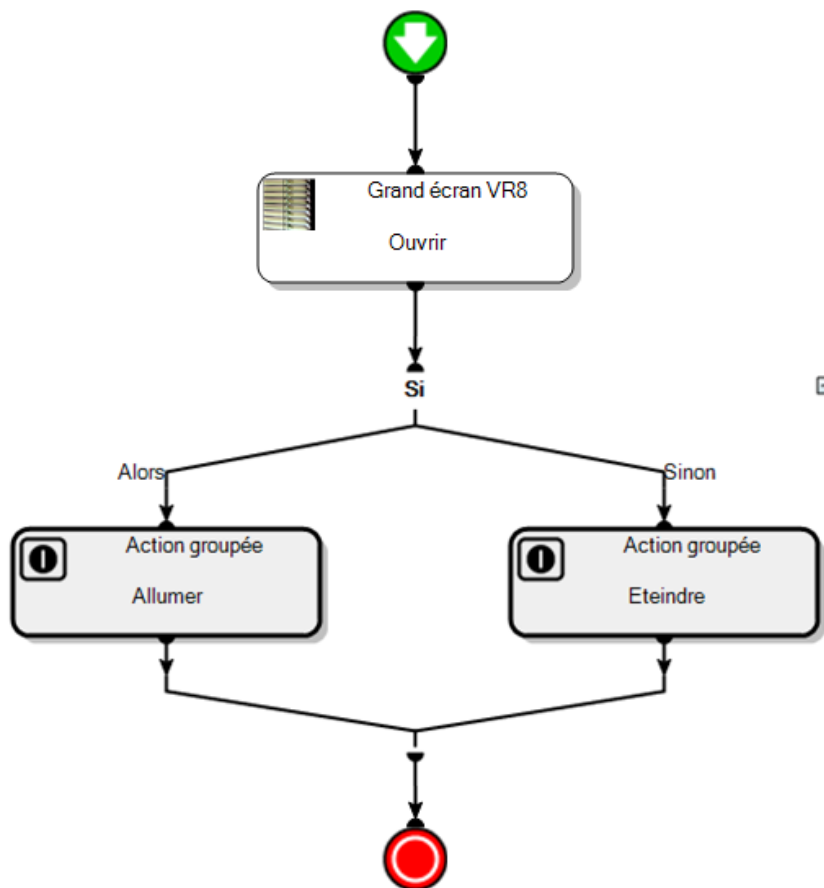


À la gauche nous avons les différents automatismes, avec toutes les séquences. À la droite nous pouvons voir toutes les appareils et les différentes possibilités pour configurer les scénarios. Dans le centre nous pouvons voir l'écran de configuration de la séquence.

Séquence grand écran OFF

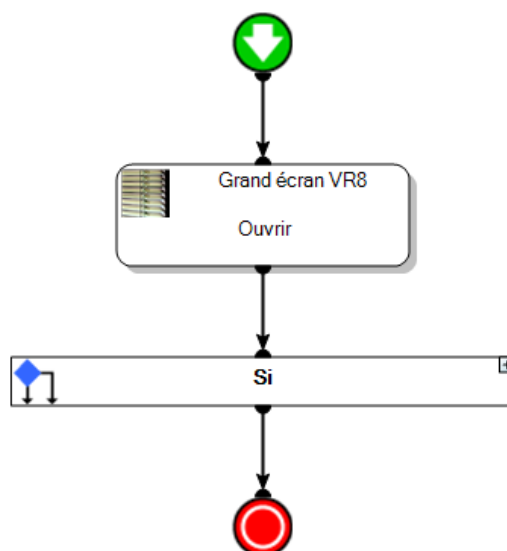
Cette séquence s'utilisera quand le mode réunion est sélectionné dans la maison. Pour utiliser le grand écran le salon n'ai pas beaucoup de lumière et pour cette motive les volets se ferment et les lumières s'entendent si la luminosité est supérieure à une valeur qui a été fixée.

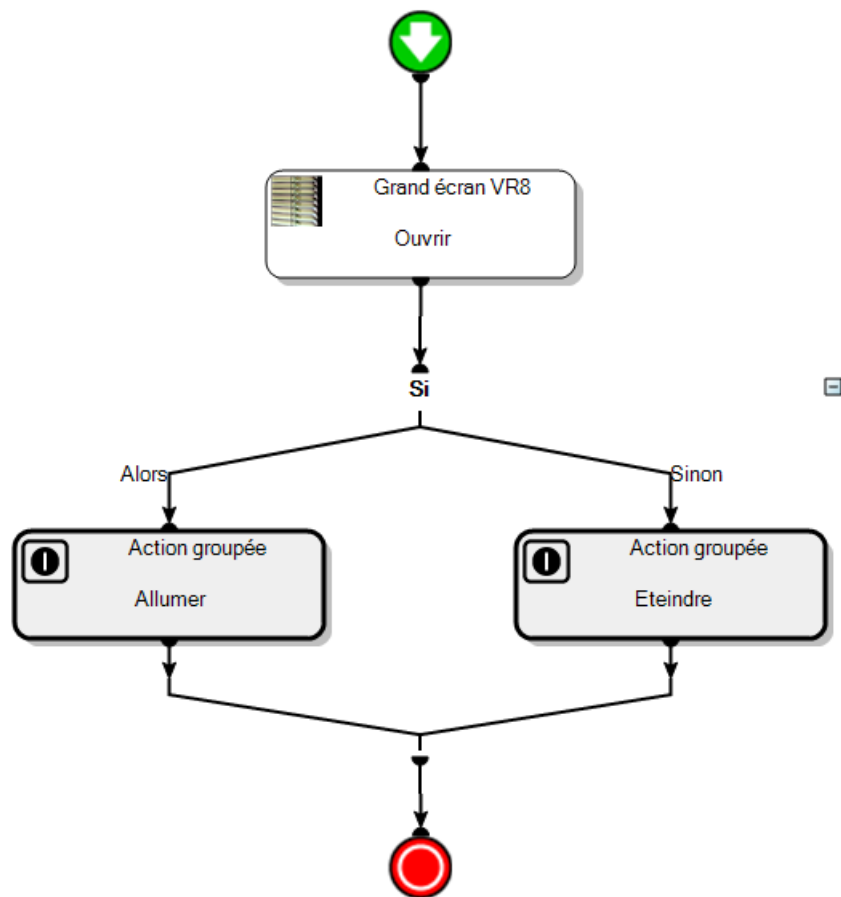




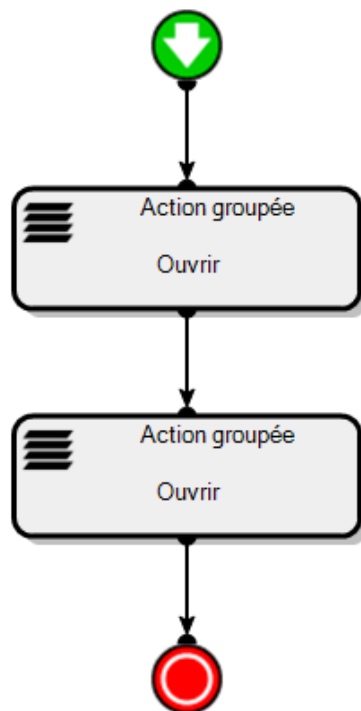
Séquence grand écran ON

Cette séquence s'utilisera quand le mode réunion est sélectionné dans la maison. Pour utiliser le grand écran le salon n'ai pas beaucoup de lumière et pour cette motive les volets se fermèrent et les lumières s'entendent si la luminosité est supérieure à une valeur qui a été fixée.



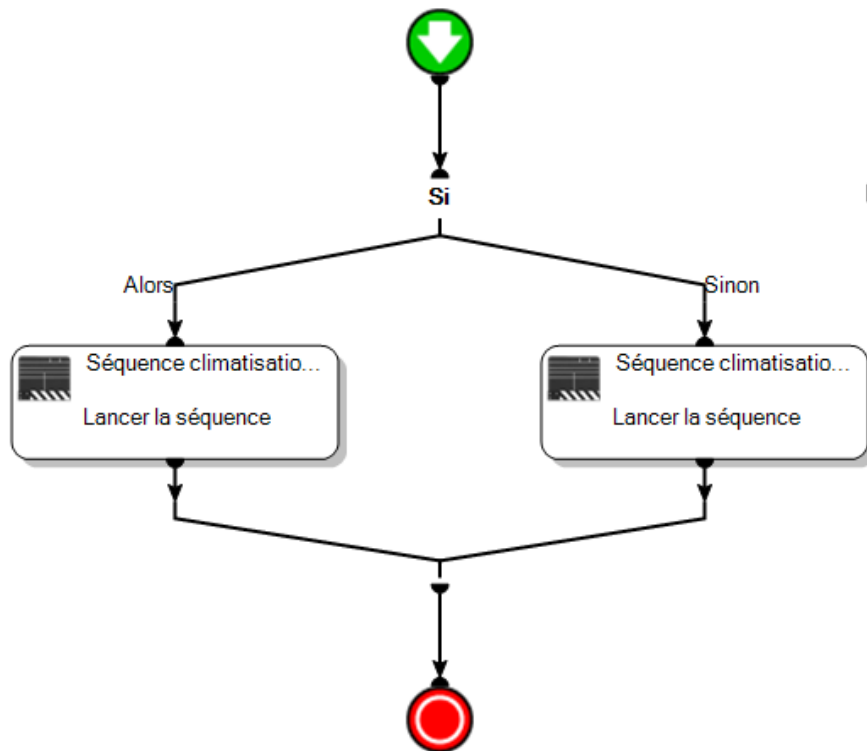


Séquence climatisation naturel



Quand nous avons besoin d'augmenter ou diminuer la température de la maison et la température extérieure est supérieure à 19 °C pour le chauffage ou inférieure à 25 °C pour le rafraîchissement nous pouvons utiliser la ventilation naturelle. Cette ventilation consiste en ouvrir les fenêtres et les volets. Avec ça il y a un courant d'air que ventila la maison.

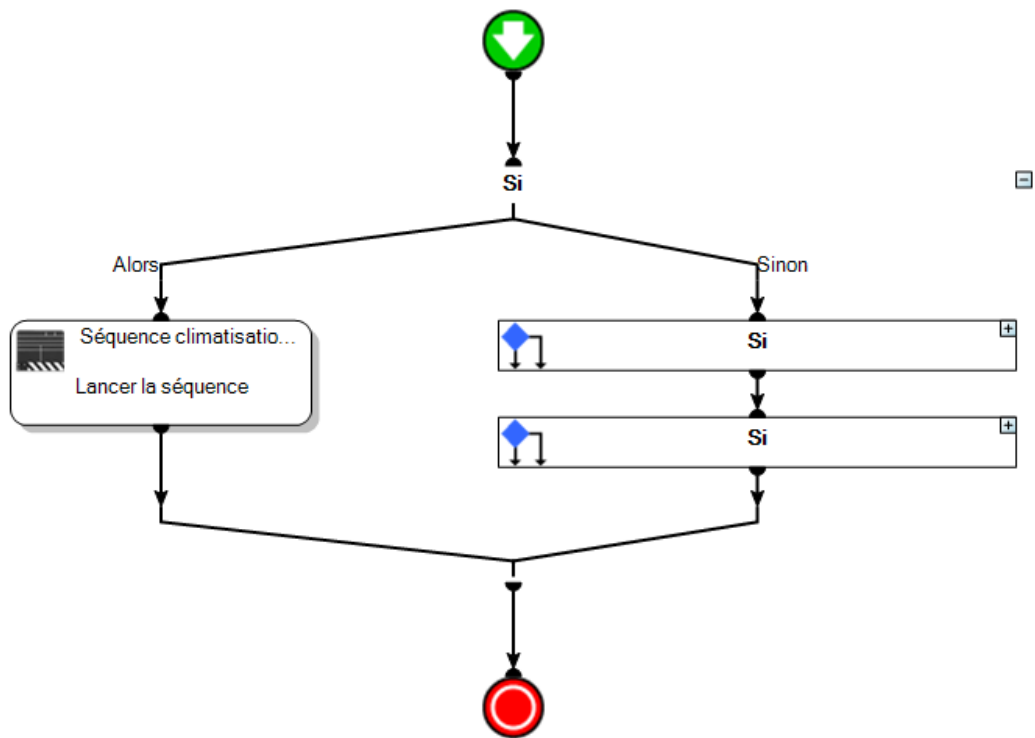
Séquence climatisation chauffage



Pour cette séquence nous devons regarder si la température extérieure est inférieure à 19 °C. Si la température extérieure est supérieure à 19 °C nous pouvons effectuer la ventilation naturelle avec la séquence avant écrite. Sinon nous devons lancer autre séquence, la séquence climatisation artificielle. Dans la séquence de climatisation artificielle nous utilisons le Nilan dans le mode chauffage pour augmenter la température de la maison.

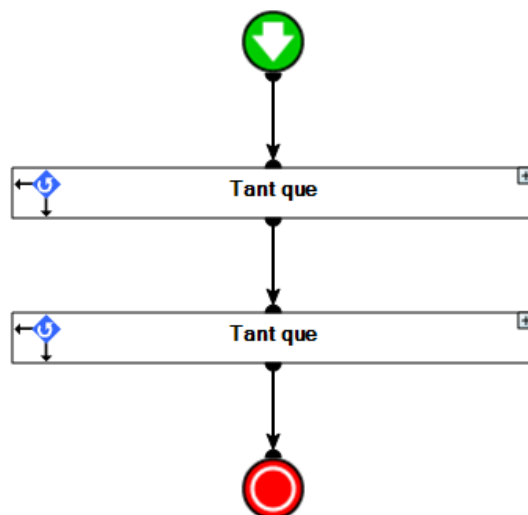
Séquence climatisation rafraîchissement

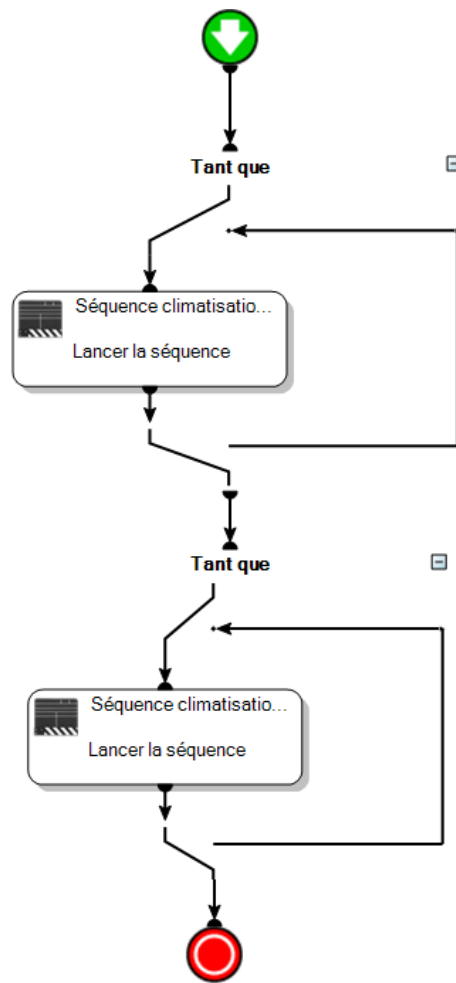
Pour cette séquence nous devons tester la température extérieure de la maison. Si cette température est inférieure à 25 °C nous pouvons utiliser la ventilation naturelle, mais si est supérieure nous devons utiliser en premier lieu le rafraîchissement avec la MCP y si avec ça la température continue plus haut de 25 °C nous pouvons utiliser le Nilan avec le mode rafraîchissement.



Séquence climatisation générale

Avec cette séquence nous faisons une connexion entre la climatisation pour le chauffage et la climatisation pour le rafraîchissement. Le premier boucle fonction quand la température de la maison est inférieure à 19 °C et nous devons chauffer. Le deuxième boucle fonction quand la température est supérieure à 25 °C et nous devons rafraîchir.





Pour faire une programmation de la domotique nous pouvons utiliser le calendrier pour dire une date pour l'activation ou l'éteindre d'une séquence. L'écran que nous pouvons voir est la suivante :

Configuration domovea

GénéralConfiguration?

Automatismes

janvier 2014

lun. mar. mer. jeu. ven. sam. dim.

30 31 1 2 3 4 5

6 7 8 9 10 11 12

13 14 15 16 17 18 19

20 21 22 23 24 25 26

27 28 29 30 31

février 2014

lun. mar. mer. jeu. ven. sam. dim.

3 4 5 6 7 8 9

10 11 12 13 14 15 16

17 18 19 20 21 22 23

24 25 26 27 28 1 2

3 4 5 6 7 8 9

Aujourd'hui : 28/01/2014

Occurrences

Groupes

Appareils

Caméras

Automatismes

Mesures

Profil

Icônes et fonds d'écrans

lundi 10 février 2014

Ephémérides

Le lever du soleil 08:12

Coucher du soleil 18:21

Nom de ville [Gradignan \(FR\)](#)

Ajouter ✕ Supprimer Modifier Rétablir Déroger Décaler Réinitialiser

Nom	Date	Heure	Déclencheur	Etat	D.
Travailler	10 février	09:00	Quotidien, Démarre le 10/02/2014 à 09:00, tous les jours jusqu'au 14/02/2014	Programmée	
Absence courte	10 février	13:00	Quotidien, Démarre le 10/02/2014 à 13:00, tous les jours jusqu'au 14/02/2014	Programmée	
Travailler	10 février	15:00	Quotidien, Démarre le 10/02/2014 à 15:00, tous les jours jusqu'au 14/02/2014	Programmée	
Absence courte	10 février	18:00	Quotidien, Démarre le 10/02/2014 à 18:00, tous les jours jusqu'au 14/02/2014	Programmée	

Anexo XVII - Tabla consumo aparatos domésticos

Aparato	Consumo
Z6	48 W
Z7	30 W
Z8	36 W
L3	18 W
L4	36 W
L5	27 W
L17	10 W
L13	10 W
L12	10 W
L10	18 W
Nilan climatización	700 W
Nilan agua caliente	1200 W
Nilan ventilador	50 W
Proyector	150 W
Frigo	250 W
Placas cocina	1500 W
Lavadora	850 W
Horno	3500 W
Bomba riego	200 W
MCP ventilad	40 W
Ordenador	40 W
Domótica	20 W
Televisor	115 W
Bomba ACS	100 W
Inodoro	700 W

Anexo XVIII - Tablas de ponderación consumo aparatos domésticos

Sección 1 – Etapa vivienda trabajo y exposición

Apartado 1 - Tabla invierno

Aparato	Modo trabajo	Modo reunión	Vacaciones	Ausencia corta
Z6/Z7	0,75	0,5	0	0
Z8	0,75	0,5	0	0
L3	0	0	0	0
L4	0	0	0	0
L5	0,1	0,2	0	0
L17	0	0	0,6	0,8
L13	0	0,3	0	0
L12	0	0	0	0
L10	0	0	0	0
Nilan climatización	0,55	0,55	0,25	0,55
Nilan agua caliente	0	0	0	0
Nilan ventilador	0,55	0,55	0,25	0,5
Proyector	0,1	0,25	0	0
Frigo	0	0	0	0
Placas cocina	0	0	0	0
Lavadora	0	0	0	0
Horno	0	0	0	0
Bomba riego	In	De	pendi	Ente
MCP ventilad	0	0	0	0
Ordenador	1	1	0	0
Domótica	1	1	1	1
Televisor	0	0	0	0
Inodoro	0,05	0,05	0	0

Las ponderaciones de la tabla se han consensuado con el resto de los integrantes del equipo Sumbiosi.

Para las luminarias del salón, se han considerado a efectos de puntuación como un solo bloque (Z6/Z7/Z8) para el modo trabajo se ha considerado 0,75 puesto que realmente en los meses de invierno en esta zona al tener solo entre 2 y 3 horas de sol al día, el aporte de la luz exterior es bastante poco y después de realizar varios estudios con un luxómetro portátil, se ha determinado que entorno al 75% del tiempo están encendidas. Para el modo de reunión, las necesidades de iluminación son las exigentes, pero por otra parte se ha considerado que se le va a dar más uso al proyector que en el modo trabajo (para la visualización correcta del proyector se ha determinado apagar las luces del salón) por lo que para este modo de igual manera se ha determinado un 75%. Por otra parte, en los modos de ausencia, se mantendrán apagadas por lo que el valor asignado es de 0.

Respecto las luminarias L3/L4, las del dormitorio, se ha considerado que en esta etapa de vida de la vivienda se emplean simplemente para enseñar la casa a las visitas y en el modo concurso, por lo que se ha ponderado con 0,2 durante el modo trabajo (que es el que asociamos en forma de actuación al modo concurso) y con un 0 para el resto de los modos puesto que no se tiene la necesidad de utilizar.

Para la luminaria L5, la del cuarto de baño, se ha considerado que su uso en esta etapa de la vivienda va a ser mínimo, por lo que se ha ponderado con un 0,1 tanto en el modo trabajo como en el reunión y con un 0 en el resto de modos debido a la ausencia de individuos.

La luminaria L17 es exterior, situada en el lado diestro de la casa, se enciende para cumplir las necesidades mínimas de iluminación que debe tener la vivienda durante la noche, por lo que solo afecta a los modos de ausencia, al ser invierno y ser de noche más horas que de día, para el modo ausencia se le ha asignado un 0,6 puesto que hay que valorar las 24 horas diarias que está en este modo cuando está en funcionamiento, mientras que para el modo ausencia corta, este se ha considerado de 0,9 durante la semana, puesto que la mayor parte del tiempo que no hay nadie(el horario de trabajo es diurno) es de noche, pero al tener que considerar también los fines de semana y ponderar igual que el modo vacaciones (0,6) ha resultado finalmente una ponderación de 0,8. Para los modos de trabajo y reunión se ha considerado 0.

Luminaria L13, exterior en el centro, se ha considerado que podía aportar un plus de iluminación al modo reunión si este fuera necesario, por lo que se le ha ponderado con un 0,3 en este modo, quedando su valor reducido a 0 en el resto de los modos de funcionamiento, esto indica que es una luminaria pensada de cara a la otra etapa de vida de la vivienda.

L12, idéntica a la L13 pero en el otro lado, no se emplea en este modo puesto que para cumplir las necesidades mínimas de iluminación vale con tener la L13 encendida, se ha elegido esta porque es la del lado de la rampa de acceso para minusválido convirtiéndose en la entrada principal de la vivienda.

L10, sin uso en esta etapa de la vivienda puesto que es la luminaria de la cocina.

Nilan climatización, para realizar las ponderaciones en este apartado se han apuntado los consumos de la Nilan a lo largo de una semana en casa uno de los diferentes modos de operación a través del programa Domovea, se ha observado que prácticamente no variaba su consumo independientemente del modo en el que se encontrase, utilizando para mantener una temperatura adecuada en la vivienda, una media de 415 W. Este consumo de 415 W incluye el consumo del ventilador, con lo que habría que quitarle unos 25/30 W, quedando en 390 W aproximadamente el consumo debido a la producción de calor, para su ponderación, (390/700). Se pueden ver las medidas comentadas en el anexo de monitoring (anexo XIX)

Nilan agua caliente, se ha considerado que durante esta etapa de la vivienda los usuarios no se van a dar duchas de agua caliente que es lo que más incrementa el gasto en este apartado, por hacer uso de vez en cuando del agua caliente para beber un vaso de agua o hacer un té, se ha considerado no entrar en ese nivel de detalle, por lo que se ponderara a todos los modos con un 0 en este apartado.

Nilan ventilador, el ventilador de la Nilan tiene 4 velocidades y su consumo depende del modo de trabajo, cuando se hicieron las pruebas referentes a este aparato, estaba en velocidad 2, por lo que se le pondrá un factor de consumo de 0,5 en todos los modos.

Proyector: Se ha considerado que durante el modo de trabajo este es un elemento de uso no esencial pero útil, por lo que se le ha dotado con un 0,1 mientras que en el modo reunión que es más usual realizar alguna presentación para el resto de los asistentes, este se ha dotado con

un 0,25; en los modos de ausencia el proyector permanecerá apagado, por lo que se ponderan con un 0.

Frigorífico: se ha consultado la potencia de un frigorífico y su modo de funcionamiento, en varias páginas web [16], incluso se testó su consumo real, llegando a la conclusión que estos aparatos trabajan a un 25% de su potencia nominal puesto que una vez alcanzada la temperatura de confort se apagan hasta que esta temperatura que alterada (cuando se abre el frigorífico) que en ese instante vuelven a trabajar. El frigorífico de la vivienda tiene una potencia de 1000W, como se ha realizado ya esta aplicación del 25% al introducir la potencia a la que trabaja en la hoja de potencia de los aparatos, a efectos de cálculo en las siguientes tablas se ha ponderado con un 1 en todo los modos puesto que es un aparato que trabaja continuamente. Se ha considerado que era un gran gasto energético, el cual no era necesario para la primera etapa de la vivienda, en principio se tuvo en cuenta, aunque el de la vivienda estuviera desconectado, pero cuando se fue consciente del gran gasto que suponía, se concluyó en no utilizarlo en esta etapa.

Ordenador, se ha ponderado con un 1 tanto en el modo de trabajo cotidiano como el modo de reunión puesto que se ha considerado que actualmente todo el mundo trabaja con un ordenador casi en todo momento en los trabajos de oficina, por otra parte para los modos de ausencia se ha considerado que el ordenador estará apagado a pesar de que la domótica se continúan ejecutando, por lo que se han ponderado con un 0.

Bomba de riego y domótica: trabajan independientemente del modo en el cual se encuentre la vivienda por lo que se han considerado independientes de este cálculo y su consumo de energía se suma al final en el total de energía consumida al mes.

Al bloque de aparatos de cocina (placas cocina, lavadora, horno) y a la televisión, se ha considerado que su utilización va a ser nula, ponderándolas a todas con un 0.

Apartado 2 - Tabla verano

Aparato	Modo trabajo	Modo reunión	Vacaciones	Ausencia corta
Z6/Z7	0,25	0,25	0	0
Z8	0,25	0,25	0	0
L3	0	0	0	0
L4	0	0	0	0
L5	0,1	0,1	0	0
L17	0	0	0,4	0,6
L13	0	0	0	0
L12	0	0	0	0
L10	0	0	0	0
Nilan climatización	0,1	0,2	0,2	0
Nilan agua caliente	0	0	0	0
Nilan ventilad	0,7	0,9	0,5	0,5
Proyector	0,1	0,25	0	0
Frigo	0	0	0	0
Placas cocina	0	0	0	0
Lavadora	0	0	0	0
Horno	0	0	0	0
Bomba riego	In	De	Pendi	Ente
MCP ventilad	0,8	1	0	0
Ordenador	1	1	0	0

Domótica	1	1	1	1
Televisor	0	0	0	0
Inodoro	0,05	0,05	0	0

Las ponderaciones atribuidas a esta etapa de la vivienda durante el periodo de verano son similares que en el periodo de otoño a excepción de varios apartados: la iluminación (la cual al haber más horas de sol, sus necesidades son menores), el empleo de la Nilan es diferente al emplearla para el refrigeramiento de la vivienda y no para la calefacción y se emplea la MCP que durante el invierno estaba inutilizada. Para el resto de los elementos aquí no mencionados, las ponderaciones que se les han atribuido han sido las mismas que en la tabla anterior.

Dentro de las luminarias los cambios únicamente han afectado a las del cuarto principal de la casa y a la L13 la cual era la única exterior que se empleaba en esta etapa de la vivienda.

Luminarias Z6/Z7/Z8, las del cuarto principal, se han ponderado con un 0,25 al entender que al disponer de una mayor cantidad de horas de sol al día la valoración debía ser menor que durante los meses de invierno, no obstante durante los días nublados habrá horas en las cuales serán necesarias por lo que su uso será necesario. Al igual que en la tabla anterior se pondera con el mismo valor el modo reunión que el modo trabajo puesto que lo que gana en necesidad el modo reunión lo pierde en el mayor tiempo de funcionamiento del proyector. En el anexo XX se puede observar las horas de salida y puesta de sol en los meses que han sido estudiados.

Luminaria L13, su razonamiento es igual que para los meses de invierno pero su utilización y por tanto su ponderación se ve reducida al existir más horas de luz, como se puede ver en la tabla, estas oscilan entre 13 y 15 horas en los meses de estudio, por lo que tomando un valor medio de 14 horas, será de noche durante 10 representando aproximadamente un 40% del día que ha sido el valor asignado durante el modo vacaciones, por otra parte durante el modo trabajo, este valor se ve aumentado hasta 0,6 por el mismo razonamiento que en la parte del invierno. En lo que respecta a los modos reunión y trabajo, su ponderación continuara siendo de cero.

Nilan climatización: se debe tener en cuenta que en verano, para refrigerar la vivienda, la Nilan cuenta con la ayuda del aparato MCP, el cual tiene una duración estimada por día de 6 horas de trabajo, por lo que, teniendo en cuenta la zona geográfica en la cual nos encontramos y el rango de temperaturas medias de la zona, quedan prácticamente cubiertas las necesidades de refrigeración[18]. De tal manera que se ha ponderado con un 0,1 en modo trabajo y un 0,2 en modo reunión. Mientras que en los modos de ausencia, nulo en el modo ausencia corta puesto que cubrirá el periodo de la noche y la climatización no será necesaria y 0,2 en modo vacaciones por las modificaciones que deba realizar debido a las fluctuaciones de temperatura. En el modo reunión, se aumenta este uso hasta 0,65 para cumplir con las exigencias de una más alta necesidad de ventilación.

Ventilación Nilan, respecto a las necesidades de ventilación no ocurre lo mismo que con la climatización puesto que debido a la humedad existente, estarán muy activas. Ponderándolas con un 0,7 en modo trabajo y un 0,9 en modo reunión.

MCP: al trabajar durante 6 horas al día, se ha realizado la hipótesis que todas sus horas de funcionamiento las invierte en el modo trabajo/ reunión. Por lo que se ha ponderado al modo reunión con un 1 y al modo trabajo con un 0,8 puesto que debemos descontar las horas del modo trabajo que no llega a cubrir.

Sección 2 - Etapa de la vivienda en la cual está habitada

Apartado 1 - Tabla invierno

Aparato	Modo casa	Modo noche	Vacaciones	Ausencia corta
Z6/Z7	0,7	0,35	0	0
Z8	0,5	0,2	0	0
L3	0,2	0,3	0	0
L4	0,2	0,3	0	0
L5	0,25	0,1	0	0
L17	0	1	0,65	0
L13	0	0	0	0
L12	0	1	0,65	0
L10	0,15	0,15	0	0
Nilan climatización	0,55	0,25	0,25	0,55
Nilan agua caliente	0,15	0,1	0	0
Nilan ventilador	0,55	0,25	0,25	0,55
Proyector	0,1	0,2	0	0
Frigo	1	1	1	1
Placas cocina	0,1	0,1	0	0
Lavadora	0,2	0	0	0
Horno	0,05	0,05	0	0
Bomba riego	In	De	Pendi	Ente
MCP ventilad	0	0	0	0
Ordenador	0,5	0,2	0	0
Domótica	1	1	1	1
Televisor	0,5	0,2	0	0
Inodoro	0,1	0,1	0	0

Al cambiar radicalmente las necesidades y por tanto el uso que se le va a dar a la vivienda en esta etapa, se ha decidido comentar cada caso con detenimiento para facilitar la comprensión del lector.

En lo que respecta a las luminarias, existe la diferencia de que se ha realizado una distinción entre Z8 y Z6/Z7 por lo que a partir de ahora se les va a dejar de considerar un grupo. Esto se ha realizado puesto que en este caso se puede estar en la zona de la televisión y tener encendida la luminaria Z8 sin tener necesidad de iluminación en la otra parte de la habitación principal o al contrario.

Luminarias Z6/Z7, las luminaria centrales del cuarto principal, es el espacio en el que se desarrollara la vida cuando se active el modo casa por lo que se le ha dado una alta ponderación ya que estas luminarias cubren prácticamente toda la zona del cuarto principal cubriendo las necesidades de la cocina y del resto del habitáculo por lo que en invierno, se ha decidido ponderar con un 0,7, mientras que en el modo noche, teniendo en cuenta que estará activo durante 4 o 5 horas por la tarde de las 14-15 que está activo en invierno, se ha decidido ponderarlo con un 0,35. Durante el resto de los modos el resultado será de 0.

Luminaria Z8, la del cuarto de estar en el lado izquierdo, se ha decidido ponderar con valores un poco más bajos que las luminarias Z6/Z7 puesto que esta luz no cubre la parte de la cocina, además al ver la televisión, en ocasiones los individuos pueden desear apagarla para mejorar la visión de la misma, por lo que se ha decidido ponderar con un 0,5 en el modo casa y un 0,2 en el modo noche, quedando a 0 para los modos de ausencia.

Luminarias L3/L4, las del dormitorio, a diferencia de la anterior etapa, en este espacio de la vivienda se desarrollara vida cotidiana, esta estará centrada en las horas finales del día antes de acostarse entre semana y los fines de semana se considerara un poco más repartido durante todo el día, por lo que se ha decidido ponderar con un 0,2 en el modo casa y un 0,3 en el modo noche.

Luminaria L5, en el cuarto de baño, se le dará uso durante el modo casa, considerando los diferentes usos que se le dan a este espacio para una vivienda de 4 personas se ha considerado ponderar con 0,25 dentro del modo casa y de 0,1 en el modo noche, quedando a 0 el resto de los modos.

Luminaria L10, situada en la cocina, se ha estimado un tiempo de uso de 1 hora durante la hora de la comida y otra para el tiempo de la cena, como en invierno una pertenece al modo casa y otra al modo nocturno, se ha calculado lo que representa esa hora del total de horas que está activo el modo para ver su ponderación, resultando para el modo casa de (7/35) y para el modo noche de (7/75)

Respecto de las luminarias exteriores

La luminaria L13 se ha decidido ponderar como 0 en todos sus modos puesto que es una luminaria destinada a la estancia en la terraza durante los meses de verano por lo que en invierno su papel es nulo.

La luminaria L12 y L17 se encenderán durante la noche para que la vivienda sea visible, la diferencia de activar también la L12 con respecto a la otra etapa de la vivienda es que al no pertenecer a un emplazamiento como es el actual (IUT bordeaux-1) puede que el resto de los edificios no le aporten la iluminación que le aportan actualmente y para su correcta visibilidad sea necesario activar ambas. Por lo que durante el modo noche su ponderación será de 1, durante el modo casa será de 0 al igual que durante el modo trabajo y para el modo vacaciones al considerar que se estará en este periodo de invierno, más tiempo de noche que de día, se pondera con un 0,65.

Nilan climatización, se ha valorado de la misma manera que en la otra etapa de vida de la casa Sumbiosi, puesto que se ha entendido que su función en los meses de invierno es la misma, a raíz de los comentarios surgidos sobre las posibles modificaciones, se ha decidido modificar el modo noche, bajando su ponderación hasta 0,25.

Nilan agua caliente: Se ha tenido en cuenta que en esta etapa de la vivienda, esta ya iba a ser necesaria para duchas, que aumenta considerablemente su consumo, además de para beber agua o lavarse las manos, como despreciábamos en la otra etapa, por lo que se ha ponderado con un 0,15 en el modo casa y un 0,1 en el modo noche, con lo que creemos que para una vivienda de cuatro personas se cumplen sobradamente las necesidades mínimas.

Nilan ventilador se activara cuando funcione la Nilan climatización, por lo que se ha ponderado igual que este apartado.

Proyector: Se ha considerado que si se dispone de él en la vivienda, este se utilizara conectado a la televisión para ver partidos de futbol o para la proyección de películas, por lo cual se ha ponderado inferiormente que la televisión debido a que no siempre que se vea esta, el proyector estará conectado.

Frigorífico, al igual que en la etapa anterior de la vivienda, este estará activo continuamente por lo que la ponderación será de 1 en todos los casos.

Placas cocina: por simplificar se le ha ponderado basándonos en los resultados de la ponderación de las luminarias de la cocina, disminuyendo ligeramente estos valores por la posibilidad de que estas últimas estén encendidas debido al uso de otros aparatos como el horno o la lavadora.

Lavadora: Se considera que se utiliza, una hora y media y se pone cada dos días, por lo que como también se ha considerado que solo se utiliza en modo casa, se calcula que se utiliza unas 15 horas al mes, sobre las 75 que tiene el modo casa, resulta, redondeando, un 0,2

Horno: Se ha considerado que se utiliza un día de cada tres, durante una hora (los datos se han cogido de la experiencia cotidiana al igual que los de la lavadora)

Televisor: se ha ponderado de igual manera que el ordenador al considerarse que se utilizan ambos aparatos de un modo parecido

Ordenador: se ha considerado que en esos tiempos, este utensilio es de los más utilizados en la vivienda, pudiendo llegar a estar encendido la mitad del tiempo que se encuentra la vivienda habitada, por lo que se ha decidido ponderar 0,5 en el modo casa y de 0,2 en el modo noche.

Bomba de riego y domótica, al igual que lo comentado anteriormente, estos aparatos son independientes del modo de funcionamiento que este activado en ese momento en la vivienda por lo que se sumara su valor al resultado final para realizar los cálculos pertinentes.

Apartado 2 - Tabla verano

Aparato	Modo casa	Modo noche	Vacaciones	Ausencia corta
Z6/Z7	0,25	0,25	0	0
Z8	0,25	0,25	0	0
L3	0	0	0	0
L4	0	0	0	0
L5	0,1	0,1	0	0
L17	0	0	0,4	0,6
L13	0	0,2	0	0
L12	0	1	0,65	0
L10	0,05	0,1	0	0
Nilan climatización	0,25	0,1	0	0,25
Nilan agua caliente	0,1	0,05	0	0
Nilan ventilador	0,25	0	0	0,25
Proyector	0,1	0,2	0	0
Friego	1	1	1	1

Placas cocina	0,1	0,1	0	0
Lavadora	0,1	0	0	0
Horno	0,03	0,07	0	0
Bomba riego	In	De	Pendi	Ente
MCP ventilad	0,4	0,4	0	0
Ordenador	0,5	0,2	0	0
Domótica	1	1	1	1
Televisor	0,5	0,2	0	0
Inodoro	0,1	0,1	0	0

Los resultados de las ponderaciones de la tabla son muy parecidos a los anteriormente comentados de la tabla de invierno, pero se han introducido las siguientes modificaciones:

Se han ponderado inferiormente las luminarias del interior de la vivienda puesto que se ha entendido que la luminosidad en verano es mayor que en invierno por lo que la necesidad de las mismas es inferior, además se está menos tiempo en casa por lo que igualmente se reduce el consumo.

Respecto de las luminarias exteriores, la única que sufre un aumento es la luminaria L13, las exteriores de la terraza, debido a que esta luminaria está diseñada para cuando se desee permanecer por la noche en la terraza en las noches de verano con una agradable temperatura, se ha ponderado con un 0,2 puesto que solo se utilizara una media de dos horas en el modo noche (el cual se ha considerado de 10 horas como anteriormente se ha comentado) [18].

También sufre ligeras variaciones la lavadora, puesto que su funcionamiento es el mismo en verano que en invierno pero las horas estimadas para estar en el modo casa son aproximadamente el doble, por lo que su ponderación desciende a la mitad 0,1. Este cambio también afecta al horno, en el cual se incrementa ligeramente el uso por la noche al existir menos horas y se disminuye el uso por el día al disponer de más.

Respecto del resto de los elementos, sufrirán modificaciones el aparato Nilan, que al encontrarnos en verano, su tarea pasara a ser la de refrigerar la casa en lugar de calentarla por lo que tendrá la ayuda del aparato MCP, reduciendo su periodo de utilización.

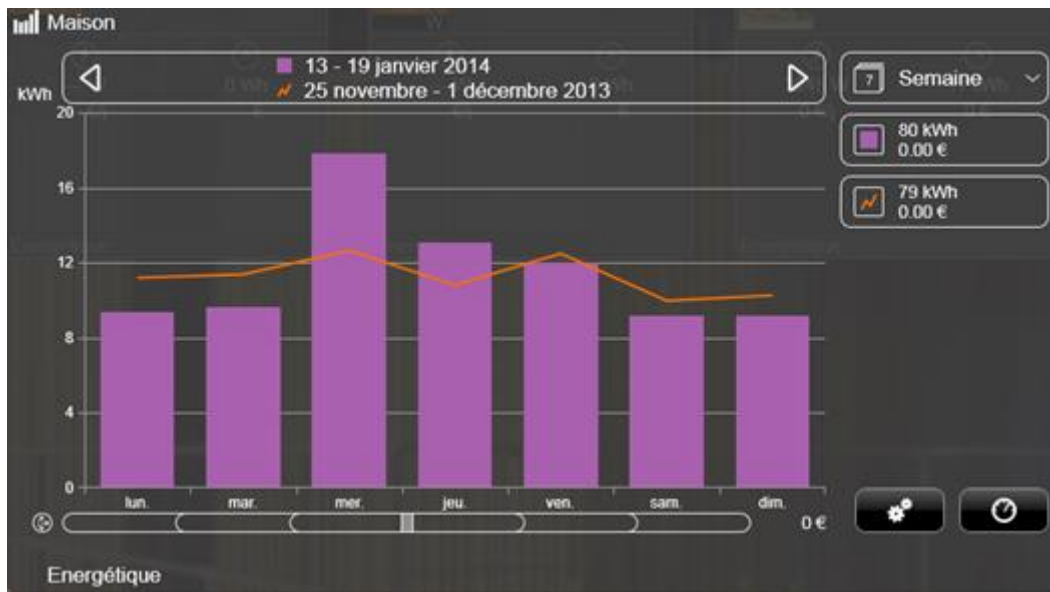
Anexo XIX – Monitoring



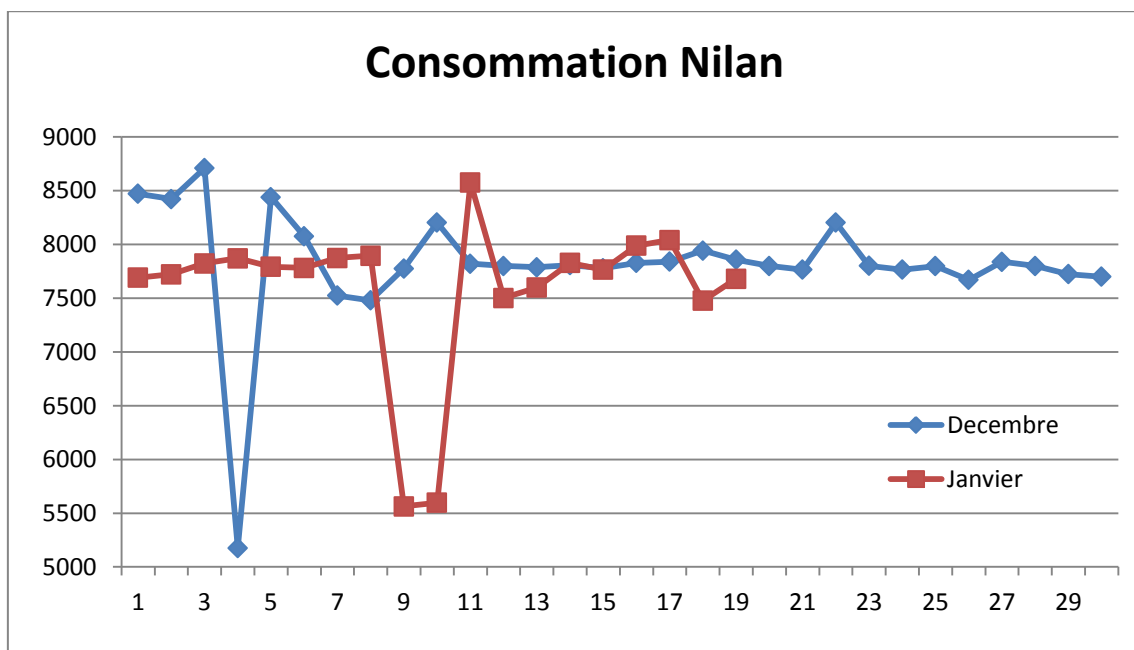
Se puede observar la evolución de la temperatura exterior registrada el 29 de enero (que oscila entre 5,2 y 9,4°C)



Este gráfico muestra el contador de energía asociado a la Nilan, con el cual esta configurado que compare la semana actual con la semana anterior



Esta gráfica es parecida a la anterior pero con el consumo de la vivienda y no solamente del aparato Nilan, en esta ocasión, se compara la semana actual con una semana fija (predefinida previamente)



Esta última gráfica, no está hecha por el programa Domovea, sino manualmente con el Excel, gracias a los datos almacenados. Aquí, se muestra sobre el consumo de la Nilan, pero se han hecho con todos los aparatos de Domovea los cuales dispongan de valores numéricos (luminosidad, temperatura, consumo de energía...)

Los resultados dispares de la misma en algunos días se deben a que esta muestra ha sido tomada en época de pruebas y modificaciones de los modos y de los aparatos.

Anexo XX – Estudio horas de luz

Este estudio, se ha utilizado para tomar la decisión, en la segunda etapa de la vivienda, de cuando pasar de modo noche a modo día, la comparación se realiza con las 7:30 de la mañana puesto que esta es la hora donde está previsto que se despierten los miembros de la familia, esta tabla comparativa ha permitido tomar la decisión de que en invierno, el cambio se hará con la salida del sol, mientras que en verano, el cambio se hará a las 7:30 horas. Esto se debe a que el modo casa consume más que el modo noche, por lo tanto con esta decisión, se ahorran los minutos que pone en la columna diferencia leveil 7:30, los cuales se harán en modo noche

Dicembre	Jour	Nuit	Dif leveil 7:30(min)		Juin	Jour	Nuit	Dif leveil 7:30 (min)
1	9:03	14:57	49		1	15:21	8:39	71
2	9:01	14:59	50		2	15:22	8:38	71
3	9:00	15:00	51		3	15:24	8:36	72
4	8:58	15:02	52		4	15:25	8:35	72
5	8:57	15:03	54		5	15:26	8:34	73
6	8:56	15:04	55		6	15:27	8:33	73
7	8:55	15:05	56		7	15:28	8:32	73
8	8:54	15:06	57		8	15:29	8:31	74
9	8:53	15:07	57		9	15:30	8:30	74
10	8:52	15:08	58		10	15:31	8:29	74
11	8:51	15:09	59		11	15:32	8:28	74
12	8:50	15:10	60		12	15:32	8:28	75
13	8:50	15:10	61		13	15:33	8:27	75
14	8:49	15:11	62		14	15:33	8:27	75
15	8:48	15:12	62		15	15:34	8:26	75
16	8:48	15:12	63		16	15:34	8:26	75
17	8:48	15:12	64		17	15:35	8:25	75
18	8:47	15:13	65		18	15:35	8:25	75
19	8:47	15:13	65		19	15:35	8:25	75
20	8:47	15:13	66		20	15:35	8:25	74
21	8:47	15:13	66		21	15:35	8:25	74
22	8:47	15:13	67		22	15:35	8:25	74
23	8:47	15:13	67		23	15:35	8:25	74
24	8:47	15:13	68		24	15:35	8:25	73
25	8:47	15:13	68		25	15:35	8:25	73
26	8:48	15:12	68		26	15:34	8:26	73
27	8:49	15:11	69		27	15:34	8:26	72
28	8:49	15:11	69		28	15:33	8:27	72
29	8:50	15:10	69		29	15:33	8:27	71
30	8:50	15:10	69		30	15:32	8:28	71
31	8:51	15:09	69					

en vez de en modo casa.

Anexo XXI - Comparativa entre los resultados de la simulación y los resultados reales

Evidentemente, de las cuatro posibilidades que existían, solo se ha podido realizar esta comparativa con el mes de enero y en la etapa de la vivienda donde la casa servía de lugar de trabajo y como exposición.

Consumo en un día de trabajo de invierno.

Un día tipo está constituido por, 7 horas de trabajo y 17 de ausencia corta.

Por lo que el consumo de un día así sería de:

Consumo del modo ausencia por las 17 horas en las que esta en este modo (438×17) + consumo modo trabajo por las siete horas que está en este modo $(610,7 \times 7) = 11720 \text{ Wh}$

Viendo la gráfica del anexo XIX (monitoring), donde se puede observar el consumo real del modo casa vemos que la estimación realizada en esta simulación se acerca mucho a la realidad.

Teniendo en cuenta los buenos resultados del mismo, se ha utilizado para tomar decisiones de cara a mejorar el consumo energético, bien cambiando cosas inmediatas, como las luminarias, el detener el funcionamiento de la Nilan por la noche o quitar el frigorífico en la etapa donde la vivienda servía como lugar de trabajo. Pero sobretodo, este estudio, tal y como se ha comentado anteriormente, es esencialmente útil para, antes de dar el paso final de comercializar la vivienda, ver donde se pueden realizar ajustes con el fin de mejorar la eficiencia energética de la casa Sumbiosi.

Anexo XXII - Temperatura media de la casa

Las medidas de las habitaciones de la casa son las siguientes: cuarto de baño 7,95 m², habitación 23,63 m², cuarto principal 45,58m², lo que hacen un total de 77,16 m² que son los resultantes de toda la casa.

Para calcular la importancia de cada sensor, se ha calculado el porcentaje del espacio que mide respecto al total de la vivienda.

Pesos asignados:

Cuarto de baño: 10,3%

Cuarto principal: 59,07%

Habitación: 30,63%

Por lo que para obtener la temperatura total de la casa, la cual se utiliza para los escenarios de climatización, se multiplica cada medida por el peso asignado y la suma de las tres se divide para cien.

Esta temperatura media de la casa cobra vital importancia a la hora de tomar decisiones sobre la necesidad de calentamiento o enfriamiento de la vivienda, así como la de tener al menos un sensor en cada una de las tres zonas en las cuales está distribuida la vivienda, para de esta manera poder disponer de diversos modos de actuación previendo la no posible utilización de alguna de ellas por motivos diversos como puede ser puertas interiores cerradas o diversas situaciones del estilo.